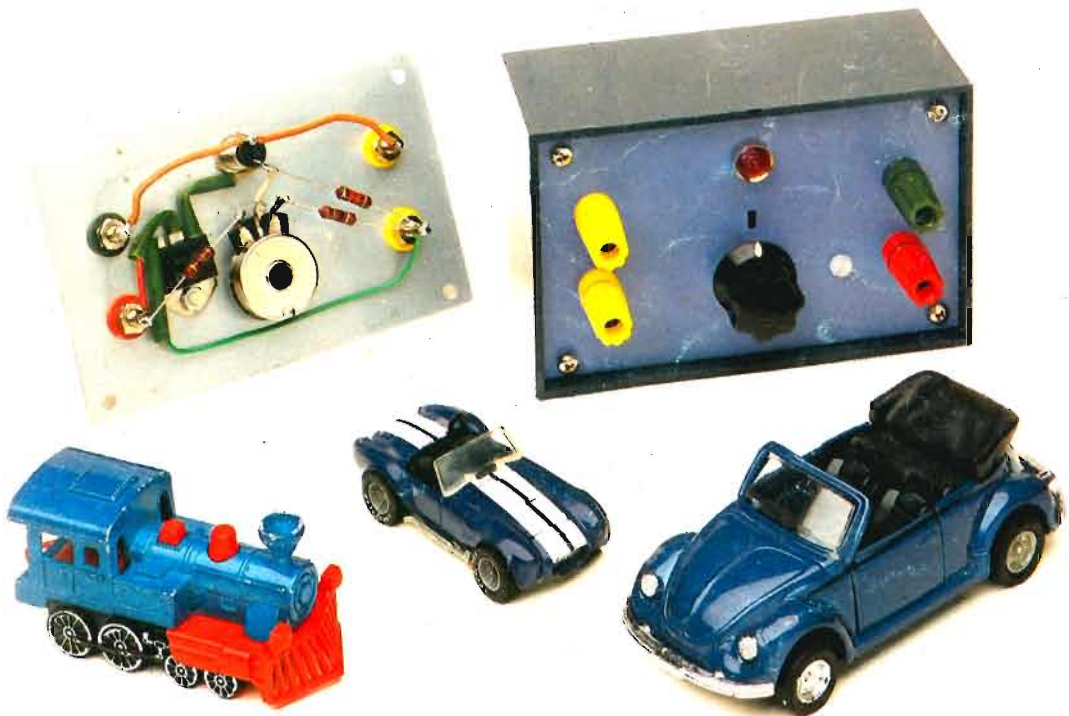
# ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XVI - N. 9 - SETTEMBRE 1987
ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

L. 3.500

## VALUTATE LA TEMPERATURA DEL COLORE

## PER MODELLISTI

# INVERSORE DI MARCIA

# STRUMENTI DI MISURA

## TESTER ANALOGICO
### MOD. TS 271 - L. 24.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 19 portate
Sensibilità : 10.000 Ω/V D.C.
Dimensioni : mm 150 × 63 × 32
Peso : Kg 0,14
Pila : 1 elemento da 1,5 V

PORTATE

| | |
|---|---|
| VOLT D.C. | = 0,25 V - 2,5 V - 25 V - 250 V - 1.000 V |
| VOLT A.C. | = 10 V - 50 V - 250 V - 1.000 V |
| AMP. D.C. | = 0,1 mA - 10 mA - 500 mA |
| OHM | = x 10 ohm - x 100 ohm - x 1.000 ohm |
| dB | = — 20 dB + 62 dB |

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

## TESTER ANALOGICO
### MOD. TS 260 - L. 54.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate
Sensibilità : 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38
Peso : Kg 0,250
Scala : mm 95
Pile : 2 elementi da 1,5 V
2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

| | |
|---|---|
| VOLT D.C | = 100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V |
| VOLT A.C. | = 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V |
| OHM | = Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 |
| AMP. D.C. | = 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A |
| AMP. A.C. | = 250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A |
| CAPACITÀ | = 0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna) |
| dB | = 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB |

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

**Ci sono almeno sei fondamentali motivi per sottoscrivere un nuovo abbonamento o per rinnovare quello già scaduto**

| | |
|---|---|
| Per non perdere alcun fascicolo dell'annata in corso. | Per affermare preferenza e fiducia al periodico. |
| Per ricevere comodamente e sicuramente a casa la rivista. | Per contribuire al miglioramento delle qualità editoriali. |
| Per risparmiare sul prezzo di copertina. | Per ricevere il meritato premio descritto alla pagina seguente. |

# ABBONATEVI PER ESSERE PREMIATI

## CANONI D'ABBONAMENTO

**PER L'ITALIA L. 31.000**

**PER L'ESTERO L. 41.000**

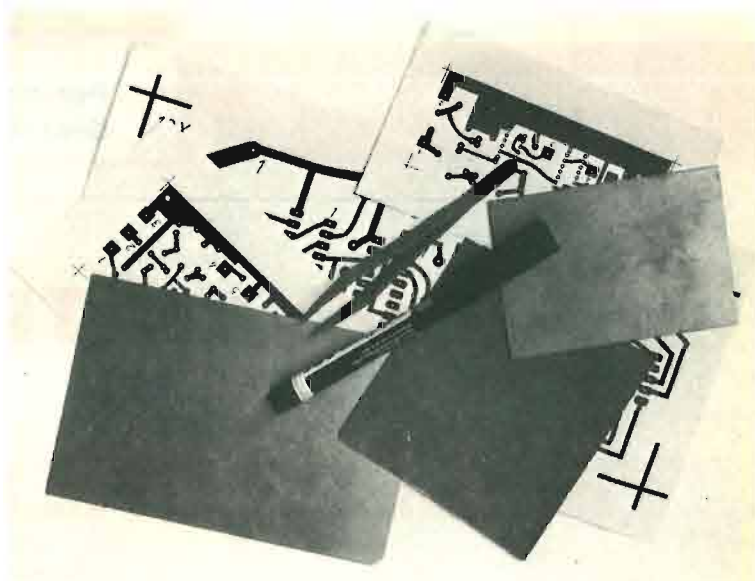
Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

Ecco quanto viene spedito ai lettori che intendono

**SOTTOSCRIVERE UN NUOVO ABBONAMENTO**

e a coloro che provvedono a

**RINNOVARE L'ABBONAMENTO SCADUTO**

# IL PREMIO

consiste nell'insieme di cinque utili elementi:

**UNA** penna per circuiti stampati.

**TRE** piastre di bachelite, ramate su una delle due facce e scelte nelle tre dimensioni più in uso fra quei dilettanti che realizzano da sé i circuiti stampati.

**UNA** originale pinza a molla, di materiale isolante ed antistatico, adatta per lavorare in presenza di tensioni anche elevate, con transistor MOSFET ed integrati CMOS, sufficientemente resistente al calore, dato che occorrono parecchi secondi prima che il saldatore possa cominciare ad intaccarla.

## PER RICEVERE IL PREMIO

**Occorre sottoscrivere un nuovo abbonamento o rinnovare quello scaduto inviando l'importo di L. 31.000 (per l'Italia) o L. 41.000 (per l'estero) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 916205, a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**


# ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 16 N. 9 - SETTEMBRE 1987


**LA COPERTINA - Interpreta con la massima efficacia il preciso indirizzo conferito al progetto descritto nelle prime pagine del presente fascicolo: l'inversore di marcia per modellisti con intervento elettronico graduale.**


editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
**A.&G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 25261**
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

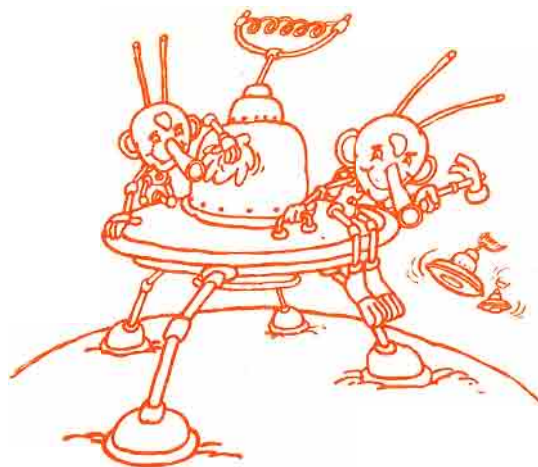
UNA COPIA L. 3.500

ARRETRATO L. 3.500

ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA L. 31.000 - ABBONAMENTO ANNUO PER L'ESTERO L. 41.000.

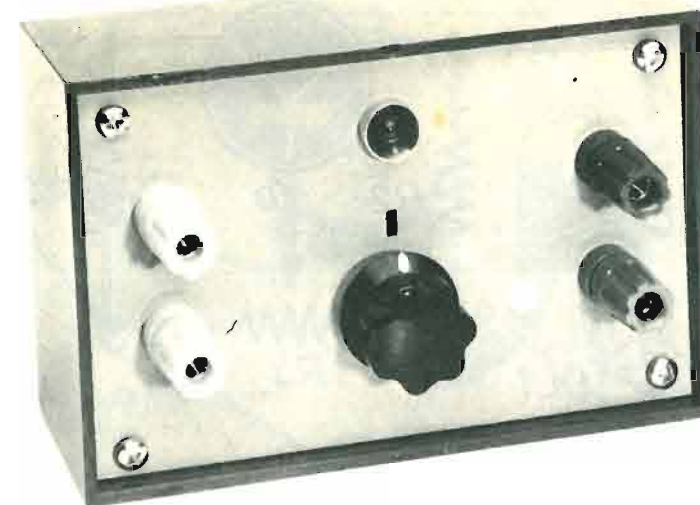
DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.




# Sommario

**Ruotando una manopola, il modello può invertire la marcia, arrestarsi o riprendere il movimento iniziale.**

# INVERSORE DI MARCIA PER MODELLISTI

Presentiamo, in queste prime pagine del fascicolo, un originale progetto, di facile realizzazione e molto economico, che coinvolgerà sicuramente l'interesse e la passione della maggior parte dei lettori, di tutti quelli, cioè, che sono assiduamente e contemporaneamente impegnati nei due principali settori dell'hobbystica moderna, l'elettronica e il modellismo di quasi tutte le espressioni, ferroviaria, automobilistica e navale, ad eccezione dell'aeromodellistica.
Con questo semplice inversore graduale di rotazione dei piccoli motori elettrici, si potranno riprodurre, nella realtà, quegli effetti spettacolari, spesso osservati al cinema o sullo schermo televisivo, per i quali una locomotiva, od altro mezzo di locomozione, arrestano improvvisamente, con una frenata violenta, la loro corsa, per invertire poi il senso di marcia.
Tutto ciò, nel nostro dispositivo, si ottiene facendo ruotare, in un verso o nell'altro, la manopola fissata sul perno di un comune potenziometro. Più precisamente, ruotando la manopola da una parte, il modello si muove in una direzione, fermandola in posizione centrale il modello si ferma, ruotandola in senso opposto il veicolo inverte la marcia. Ma, attenzione! I risultati ora citati

**L'impiego del dispositivo, presentato e descritto in questa sede, implica il collegamento elettrico, via cavo bifilare, con il plastico di ferromodellismo o con quello di automodellismo su pista.**



**Ogni tipo di intervento elettronico è graduale e consente di dosare, con grande precisione, gli effetti desiderati.**

**La validità del progetto si estende ai soli modelli con motore a magnete permanente da alimentare in continua.**

si ottengono soltanto se i modelli sono equipaggiati con motorini elettrici a magnete permanente, funzionanti in corrente continua. Perché soltanto questi motori potranno essere accoppiati al progetto di figura 1 e sortire gli effetti già citati. Come si sa, i motori in continua, a magnete permanente, girano in un senso o nell'altro, a seconda delle polarità dell'alimentatore rispetto ai propri morsetti, come chiaramente indicato in figura 3. Ma se un motore di questo tipo viene alimentato con la corrente alternata, non solo non riesce a girare, ma si blocca. E qualora si tentasse di sollecitarlo al movimento, esso si comporterebbe come una dinamo, cortocircuitata dalla bassa impedenza dell'alimentatore in corrente alternata, con la tendenza di assorbire energia meccanica, ossia funzionando da freno. Con il nostro apparato, invece, che va utilizzato secondo lo schema di figura 7, servendosi di un'alimentazione in corrente alternata, derivata da un trasformatore da rete, in grado di ridurre la tensione di 220 Vca a quella di 3 ÷ 6 Vca, si riesce a far girare il motore nel regolare senso di marcia, ma anche di arrestarlo e di farlo poi girare in senso contrario, sia pure, come avremo modo di dire più avanti, a velocità più ridotte. Ma vediamo subito in che modo è stato concepito e come funziona il circuito dell'inversore di moto.

## ESAME DEL CIRCUITO

Se si pensa che al circuito di figura 1 va applicata in entrata la tensione alternata, si rimane alquanto perplessi. Perché mancano nel circuito il solito ponte raddrizzatore a diodi ed il condensatore elettrolitico di livellamento. Come invece accade nei dispositivi che fanno impiego di transistor e di motorini elettrici in continua. E questa, si badi bene, non è una omissione casuale e neppure si

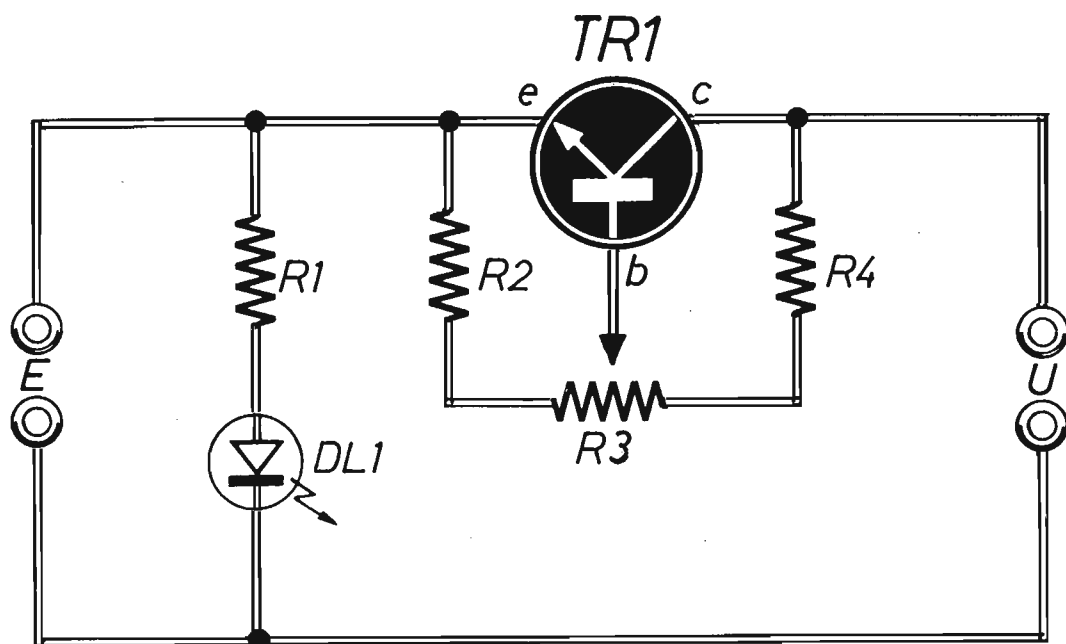



Fig. 1 - Il progetto dell'inversore di marcia è composto da tre resistenze, un potenziometro a grafite con variazione di tipo lineare, un diodo led collegato in alternata, che tiene informato l'operatore sullo stato elettrico del circuito e un transistor di potenza. Sulle due boccole, contrassegnate con la lettera E, si applicano i conduttori della tensione di entrata, su quelle recanti la lettera U vanno collegati i conduttori della tensione d'uscita, che può essere positiva, negativa o alternata, a seconda della posizione assunta dal cursore di R3.

## COMPONENTI

**Resistenze**

R1 = 1.200 ohm - 1/2 W
R2 = 18 ohm - 1/2 W
R3 = 2.200 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 18 ohm - 1/2 W

**Varie**

TR1 = TIP 3055
DL1 = diodo led (quals. tipo)

tratta di un errore concettuale o di disegno. Perché il transistor TR1 lavora proprio con la tensione alternata, senza tuttavia essere uno speciale semiconduttore, appena uscito da un laboratorio di ricerche e studi giapponese o americano. Dato che il componente si presenta al lettore nelle vesti comunissime di un transistor di potenza, a molti già noto con la sigla 2N3055.
L'originalità del progetto di figura 1, invece, risiede nel comportamento di TR1 che, per essere ben assimilato, necessita di alcune considerazioni.

### IL TRANSISTOR 2N3055

Il componente TR1 è un normale transistor bipolare al silicio che, come dice la sua stessa denominazione (bipolare), può funzionare con entrambe le polarità dell'alimentatore. Infatti, la struttura fisica di questo semiconduttore è abbastanza sim-

Fig. 2 - La composizione circuitale dell'inversore di marcia va realizzata interamente su una piastra metallica, che funge pure da coperchio di chiusura di un contenitore di plastica. Manovrando il perno del potenziometro R3, sul quale deve essere fissata una manopola, si trasmettono, al modello interessato, i comandi di avanzamento in un verso, di arresto della marcia e di inversione del moto.

**Fig. 3 - Avendo a disposizione un piccolo motore elettrico a magnete permanente, da alimentare in corrente continua, è facile constatare come, mediante l'inversione delle polarità di una pila, anche il verso di rotazione dell'albero cambia.**

**Fig. 4 - Su questi schemi vengono analizzati i tre diversi comportamenti del transistor di potenza TR1, quando dal suo collettore esce la corrente unidirezionale positiva (A), quando nello stesso collettore è presente la tensione negativa (B) e quando infine, con il cursore del potenziometro sistemato in posizione centrale, la corrente erogata è di tipo alternato (C) e provoca l'arresto del motore in continua.**

metrica, tale cioè da permetterne il funzionamento anche quando vengono invertite le polarità di alimentazione. Anzi, si può dire che sia proprio questa sua particolare caratteristica ad imporne l'impiego con la tensione continua, in quanto non sarebbe auspicabile che il semiconduttore bipolare divenisse attivo anche con tensioni di polarità opposte. Dunque, la simmetria del transistor 2N3055, ne consente il funzionamento quando, tra emittore e collettore, è applicata una tensione positiva in modo tale che una corrente di ingresso sulla base possa controllare quella di collettore, dato che si tratta di un transistor di tipo NPN.
Ma la simmetria consente pure il funzionamento del transistor quando si scambia l'emittore con il collettore, e ciò in un certo senso equivale ad invertire le polarità dell'alimentazione, ovviamente con lo stesso risultato di prima, ossia quello di controllare con la corrente di base quella di collettore.
Naturalmente esistono delle limitazioni alle possibilità ora ricordate, dato che la struttura del transistor è ottimizzata per un impiego con le funzioni di emittore e di collettore non scambiate fra loro. Infatti, con polarità inversa, la base presenta una efficienza minore ed il corrispondente guadagno in corrente è alquanto ridotto, mentre la massima tensione di alimentazione sopportabile è limitata dalla scarsa tenuta in tensione della giunzione base-emittore, che è dell'ordine dei 7 V o poco più.
Ma vediamo ora quali risultati pratici si possono ottenere mediante l'inversione delle polarità di alimentazione, ovviamente in ordine al comportamento del transistor.

## COMPORTAMENTO DEL TRANSISTOR

Questo particolare esame teorico-pratico deve essere effettuato tenendo sott'occhio lo schema di figura 4.
Cominciamo ad osservare i disegni simbolici riportati in posizione centrale di figura 4, quelli relativi allo schema B, il quale propone il funzionamento normale del transistor TR1, collegato in modo tale da sembrare un diodo con le caratteristiche della giunzione base-emittore, dato che base e collettore sono cortocircuitati. Ma la somiglianza fra diodo e transistor è soltanto apparente, perché TR1 è un transistor in piena conduzione, con la base autoalimentata dal circuito di collettore. Infatti, attraverso il collettore scorre la quasi totalità della corrente, mentre sulla base fluisce una corrente che è beta volte inferiore.
Tale osservazione potrebbe apparire come una vera e propria pignoleria, se si tiene conto che gli effetti pratici, per i circuiti esterni, si equivalgono. Ma per dimostrare il contrario basta inserire una resistenza tra collettore e base e notare come la corrente di collettore sia diminuita, a conferma che, tramite la corrente di base è sempre possibile controllare quella di collettore, cosa invece assolutamente impossibile con un semplice diodo.
Lo schema teorico riportato in A di figura 4 interpreta il comportamento inverso rispetto a quello proposto in B della stessa figura. Perché questa volta l'emittore svolge realmente le funzioni di collettore e viceversa, mentre la base conserva le sue peculiari caratteristiche. Con la differenza che, in questo secondo caso, la corrente di base è molto più elevata, essendo dello stesso ordine di grandezza di quella di collettore. La base, comunque, mantiene la sua capacità di controllo e ciò è dimostrabile inserendo una resistenza fra emittore e base e verificando la diminuzione della corrente complessiva.
Quanto finora detto è valido se la tensione mantiene i suoi valori entro la gamma di 7 ÷ 15V. Se invece questi valori vengono superati, la giunzione base-emittore raggiunge il breakdown ed il transistor TR1 diviene equivalente ad un diodo zener, con il pericolo della sua distruzione, per eccesso di dissipazione, se la corrente non viene limitata dall'esterno.
Lo schema riportato in C di figura 4 interpreta la

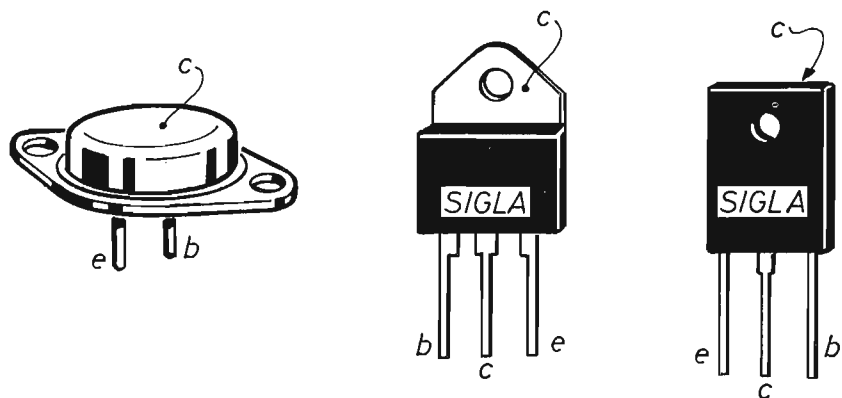



Fig. 5 - Questi sono i tre tipi di transistor di potenza utilizzabili nella realizzazione pratica del dispositivo descritto nel testo. A sinistra, il modello metallico 2N3055 in contenitore TO3, al centro il tipo plastico TIP 3055 e, a destra, l'MJE 3055.

possibilità di utilizzare il transistor TR1, attraverso entrambi i funzionamenti ora descritti, per mezzo di una alimentazione in alternata.
Spostando il cursore del potenziometro POT. verso l'emittore, oppure verso il collettore, la resistenza di base subisce delle variazioni. Corrispondentemente anche le correnti subiscono delle variazioni di intensità in un verso oppure nell'altro.
Giunto a questo punto, il lettore potrebbe obiettare che lo stesso risultato si sarebbe potuto ottenere utilizzando un doppio diodo, oggi facilmente reperibile sul mercato della componentistica, con la stessa custodia e la medesima piedinatura; con il vantaggio di una tenuta di tensione uguale nei due sensi e decisamente superiore, ma così facendo il potenziometro sarebbe stato attraversato da una corrente di forte intensità, che avrebbe imposto l'uso di un modello a filo di elevata potenza elettrica di dissipazione. Con l'impiego del transistor, invece, il potenziometro viene attraversato dalla sola corrente di base, senza sollevare problemi di potenze.
Possiamo ora concludere dicendo che, con il circuito riportato in A il motore elettrico gira in un verso, con quello riportato in B gira in senso opposto, con il cursore sistemato in posizione centrale, come nello schema C, il motore si ferma. Quest'ultima condizione, tuttavia, deve essere utilizzata soltanto per la frenata del modello cui viene applicato il dispositivo, perché il motore, a causa dell'eccessivo scorrimento di corrente, potrebbe rimanere danneggiato per surriscaldamento. E qui aggiungiamo che l'effetto frenata non potrebbe essere raggiunto togliendo semplicemente l'alimentazione, in quanto il motore non si chiuderebbe su una bassa impedenza e non potrebbe fungere da generatore, assorbendo energia e comportandosi quindi da freno.
L'uso del potenziometro consente di graduare i diversi interventi, permettendo di dosare con precisione i vari effetti.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del dispositivo inversore di marcia di ferromodelli o automodelli su pista, presenta una semplice particolarità costruttiva, quella del montaggio del transistor di potenza TR1. Il quale, pur dotato della stessa sigla 2N3055, può essere acquistato in commercio in una delle tre espressioni fisiche riportate in figura 5. Dunque, il transistor TR1 viene costruito in contenitore metallico TO3 (disegno a sinistra di figura 5), oppure nelle due forme successivamente riportate nella stessa figura 5: quello in posizione centrale reca la sigla TIP 3055 ed è dotato di un'aletta di



raffreddamento elettricamente collegata con l'elettrodo di collettore, quello riportato sull'estrema destra porta impressa la sigla MJE 3055 e nella sua parte posteriore possiede una piastrina metallica, elettricamente collegata con il collettore.
L'applicazione dei due transistor disegnati a destra di figura 5 richiede un solo foro sul telaio in cui TR1 va applicato; il montaggio del modello riportato a sinistra necessita di due fori e l'impiego di un foglietto di mica isolante con interposto il grasso al silicone.

nitore del dispositivo. E ciò si ottiene, come indicato in figura 6, interponendo fra le parti un foglietto di mica, dopo aver uniformemente distribuito sulle superfici coinvolte nel contatto una piccola quantità di grasso al silicone, il quale favorisce il fenomeno della dispersione dell'energia termica secondo il metodo della conduzione.
L'inserimento di tre tubetti isolanti, nei tre elettrodi di TR1, scongiura il pericolo di eventuali contatti fra questi e la piastra metallica di supporto del circuito.

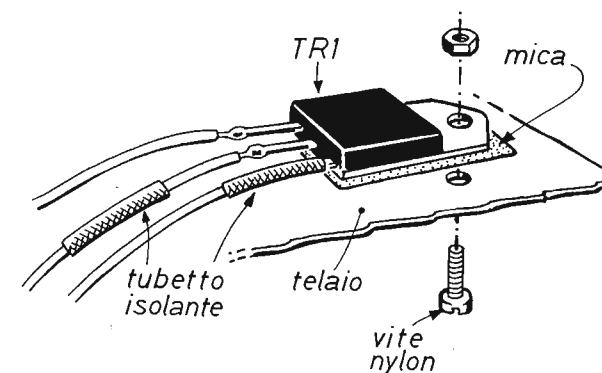



Fig. 6 - Dettagli tecnici relativi al montaggio del transistor modello TIP 3055. Si noti la presenza del foglietto di mica, che isola il telaio dall'aletta metallica rappresentativa del collettore. Lo stesso compito è affidato alla vite di fissaggio di nylon. Per favorire il fenomeno della dispersione dell'energia termica erogata dal componente, occorre spalmare le varie superfici di contatto con grasso al silicone.

Pertanto, i transistor "plastici", come indicato in figura 6, sono i più semplici da applicare.
Il tipo di montaggio, da noi suggerito in figura 2, fa uso di un transistor TIP 3055, che rimane fissato, secondo i particolari costruttivi di figura 6, sulla piastra metallica che funge da coperchio di chiusura di un piccolo contenitore a forma di scatola e di materiale isolante. Ovviamente, dato che la parte metallica di TR1 rappresenta il collettore del componente, questa dovrà rimanere elettricamente isolata dal coperchio di chiusura del conte-

## MONTAGGIO CIRCUITALE

Per comporre il circuito reale dell'inversore di marcia dei motorini alimentati in continua, occorrono quattro boccole isolate, tre resistenze, un diodo led incorporato in apposito contenitore metallico, un potenziometro a grafite e un transistor di potenza. Sul pannello frontale del dispositivo, quindi, compariranno i seguenti elementi: quattro boccole isolate serrafilo, diversamente colorate per una loro facile ed immediata identifi-

cazione, necessarie per i collegamenti con i conduttori delle tensioni di entrata e di uscita, un diodo led o, meglio, la parte superiore di questo, che tiene informato l'operatore sulle condizioni elettriche del circuito (alimentato o non alimentato) e, infine, la manopola, fissata sul perno del potenziometro che, mediante opportune rotazioni, consente di graduare gli effetti abbondantemente descritti in precedenza.
Il diodo led DL1, essendo cablato in corrente alternata, può essere comunque inserito nel circuito, senza tener conto delle sue polarità. Pertanto, anodo e catodo di DL1 possono rimanere collegati da qualsiasi parte.
Il massimo valore di corrente assorbita dal dispositivo si aggira intorno a 1,5 A. Si possono tuttavia pilotare anche correnti di valore superiore, per esempio di 3 ÷ 4 A, ma in questo caso il transistor TR1 deve essere il modello 2N3055 in contenitore TO3, quello riportato a sinistra di figura 5, ovviamente dotato di un ottimo radiatore.
Nel nostro prototipo si è fatto uso di due boccole di color giallo per la tensione di entrata nel dispositivo, ossia di due boccole serrafilo dello stesso colore, con effetto ottico pratico per l'operatore che non è chiamato a rispettare alcuna polarità nei conduttori, giacché questi rimangono interessati da correnti alternate provenienti da un trasformatore da rete, in grado di ridurre la tensione di 220 V al valore di quella (continua) richiesta dal motore inserito nel modello di treno, automobile, nave, ecc.

Di diverso colore saranno invece le due boccole serrafilo dalle quali si preleva la tensione di uscita che va ad alimentare il motorino, a magnete permanente, funzionante in corrente continua. Il quale si bloccherà quando la manopola del potenziometro verrà ruotata in posizione centrale, perché in tal caso la corrente erogata è di tipo alternato.
I diversi colori, assegnati alle due coppie di boccole serrafilo, consentono all'operatore di distinguere, con immediatezza, i conduttori delle tensioni di entrata da quelli delle tensioni d'uscita.
Il trasformatore riduttore di tensione, interposto fra la presa-luce e l'entrata del variatore di marcia dei motorini elettrici, come indicato nello schema applicativo di figura 7, dovrà essere in grado di erogare una corrente di intensità leggermente superiore a quella assorbita dal motorino nel quale si effettua il controllo nel senso di moto. Per esempio, se il motorino assorbe normalmente una corrente di 1 A, il trasformatore deve essere in condizioni di erogare una corrente di 1,2 ÷ 1,5 A.
La tensione di alimentazione potrà essere aumentata di qualche volt, selezionando opportunamente il transistor 2N3055 in base alla tensione di breakdown Vbeo.

**Fig. 7 - Schema applicativo del variatore del senso di moto di ferromodelli ed automodelli dei quali, per ragioni di maggior chiarezza, è stato disegnato soltanto il piccolo motore in continua a magnete permanente. L'apparato, qui denominato VARIAT, deve essere alimentato con un trasformatore riduttore della tensione alternata di rete al valore di quella continua richiesta dal motore elettrico UTILIZZ.**

## APPLICAZIONI

Da quanto finora detto si evidenzia una condizione pratica assolutamente inevitabile nell'uso dell'apparato descritto: tra le boccole rappresentative della tensione d'uscita ed il modello che si vuol pilotare, occorre stendere un cavetto a due conduttori. E ciò limita l'impiego dell'inversore di marcia ai soli impianti modellistici nei quali i piccoli veicoli corrono su rotaia o su pista, come avviene in tutti i settori del ferromodellismo e in parte su quelli dell'automodellismo. Tuttavia, coloro che vorranno ugualmente controllare i movimenti di un natante su vasca, potranno collegarsi con questo tramite cavetto ben protetto ed assolutamente impermeabile.
Nello schema applicativo di figura 7, per motivi evidenti di semplicità e chiarezza, il modello è stato sostituito con la sua parte direttamente interessata dal nostro progetto: il motorino a magnete permanente da alimentare in corrente continua.

● ● ●

**Per fotografie a colori sempre più naturali.**

**È di facile impiego e molto economico.**

**Evita i risultati mediocri e lo spreco di pellicole.**

# INDICATORE DI TEMPERATURA DI COLORE

L'occhio umano non è in grado di valutare la temperatura di colore. Ma lo è certamente il semplice ed efficace dispositivo presentato in queste pagine, che sarà bene accolto da coloro che si occupano di fotografia a colori o di riprese televisive a livello dilettantistico. Per tutti gli altri, invece, prima di addentrarci nel vivo dell'argomento, vale a dire nell'esame del comportamento circuitale del progetto, dobbiamo anticipare alcune nozioni elementari di ottica, senza le quali non è possibile assimilare il concetto di temperatura di colore che, per alcuni lettori, suonerà strano.
Cominciamo quindi col ricordare che la luce naturale, quella emessa dal sole, è un insieme di radiazioni luminose di colore diverso, ognuna delle quali è caratterizzata da un preciso valore di frequenza. Basta infatti possedere un prisma trasparente, per constatare immediatamente questo fenomeno, oppure guardare il cielo dopo un temporale, per riscontrare nell'arcobaleno la scissione della luce solare nei suoi colori componenti. Ognuno dei quali rappresenta una luce monocromatica, valutabile attraverso un valore di frequenza. Per esempio, la luce rossa è misurata con la frequenza più bassa, la luce blu con quella più alta. Così come avviene nel mondo dei suoni, dove gli acuti corrispondono alle frequenze elevate, i gravi alle più basse.



## SPETTRO DI FREQUENZE

Le diverse radiazioni monocromatiche, emesse da una sorgente luminosa, compongono lo spettro di frequenze di quella fonte di luce. E questo spettro può essere più o meno ampio, ossia più o meno ricco di colori; raramente è monocromatico, come accade per la luce laser.
Dunque, la luce, oltre che dalla frequenza, che misura le oscillazioni dell'onda elettromagnetica generatrice, può essere catalogata attraverso il proprio spettro, che viene spesso utilizzato per riconoscerla ed esaminarla con scopi scientifici. Conseguentemente, il sole possiede il suo spettro, la lampadina ne ha un altro, le lampade fluorescenti un altro ancora e così via. Ai fotografi, ad esempio, interessano gli spettri delle lampade al sodio per i flash o quelli dei riflettori. Coloro che effettuano riprese cinematografiche o televisive all'aperto, sono invece interessati dallo spettro della luce del giorno in quel determinato momento e in quelle particolari condizioni atmosferiche, che difficilmente sono in grado di riprodurre l'ideale spettro della luce solare, ottenuto attraverso un prisma, a mezzogiorno, con il cielo completamente sereno e l'aria priva di impurità.

## UN NUOVO CONCETTO

Per disporre di un'indicazione, per la verità non molto precisa, della composizione spettrale della luce emessa da una determinata sorgente, è stato introdotto il concetto di TEMPERATURA DI COLORE. Che è scaturito da una semplice osservazione sul comportamento del filamento di tungsteno, quello stesso contenuto nelle normali lampadine per illuminazione domestica il quale, a seconda della temperatura raggiunta, corregge, più o meno, la composizione del proprio spettro di luce emessa. Più precisamente, quando il filamento di tungsteno è mantenuto ad una temperatura relativamente bassa, lo spettro della luce irradiata è ricco di basse frequenze e povero di quelle alte, mentre alle temperature molto elevate lo spettro si completa, arricchendosi di ogni tipo di frequenze. Allora, nel primo caso si dice che la sorgente di luce assume una bassa temperatura di colore, nel secondo caso si dice che la temperatura di colore di quella sorgente è elevata.
In pratica, alle basse temperature, il filamento di tungsteno si presenta come una sorgente di luce rossastra, con uno spettro povero di frequenze, ossia di luci monocromatiche componenti. Alle alte temperature, invece, il filamento di tungsteno è ricco di luci monocromatiche, il suo spettro è più completo e assomiglia maggiormente a quello solare. Conseguentemente, la luce irradiata è "bianca", come quella delle lampade survoltate per usi fotografici.
È facile ora capire per quale motivo si dice che il sole possiede una elevatissima temperatura di colore, mentre la fiamma di una candela o la luce di un falò hanno una bassa temperatura di colore. Ma, si badi bene, non è l'intensità luminosa che determina la temperatura di colore, bensì la composizione spettrale della luce emessa dalla sorgente. Per esempio, un piccolo spiraglio, che lasci passare un raggio di luce solare in un locale buio, rappresenta una sorgente di luce caratterizzata da un'alta temperatura di colore.

**Attraverso una sufficiente valutazione della temperatura di colore, raggiunta con il dispositivo presentato in questa sede, si possono selezionare i filtri più adatti da applicare all'apparecchio fotografico o alla sorgente di illuminazione.**

## PROBLEMI DI ADATTAMENTO

Il nostro sistema visivo è concepito in modo tale da adattarsi alle diverse temperature di colore, delle varie sorgenti di luce, senza troppe complicazioni di rilievo. Tutti noi, infatti, vediamo gli oggetti colorati più o meno allo stesso modo, sia quando vengono illuminati dalla luce naturale, sia quando sono esposti alla luce artificiale. Per esempio, un oggetto rosso conserva più o meno questo colore quando lo osserviamo all'aperto, durante il giorno, oppure alla sera, in casa, quando accendiamo le lampadine. Si deve dire, pertanto, che l'occhio umano non è molto sensibile alla temperatura di colore. Al contrario di quanto invece accade nelle pellicole fotografiche o nelle

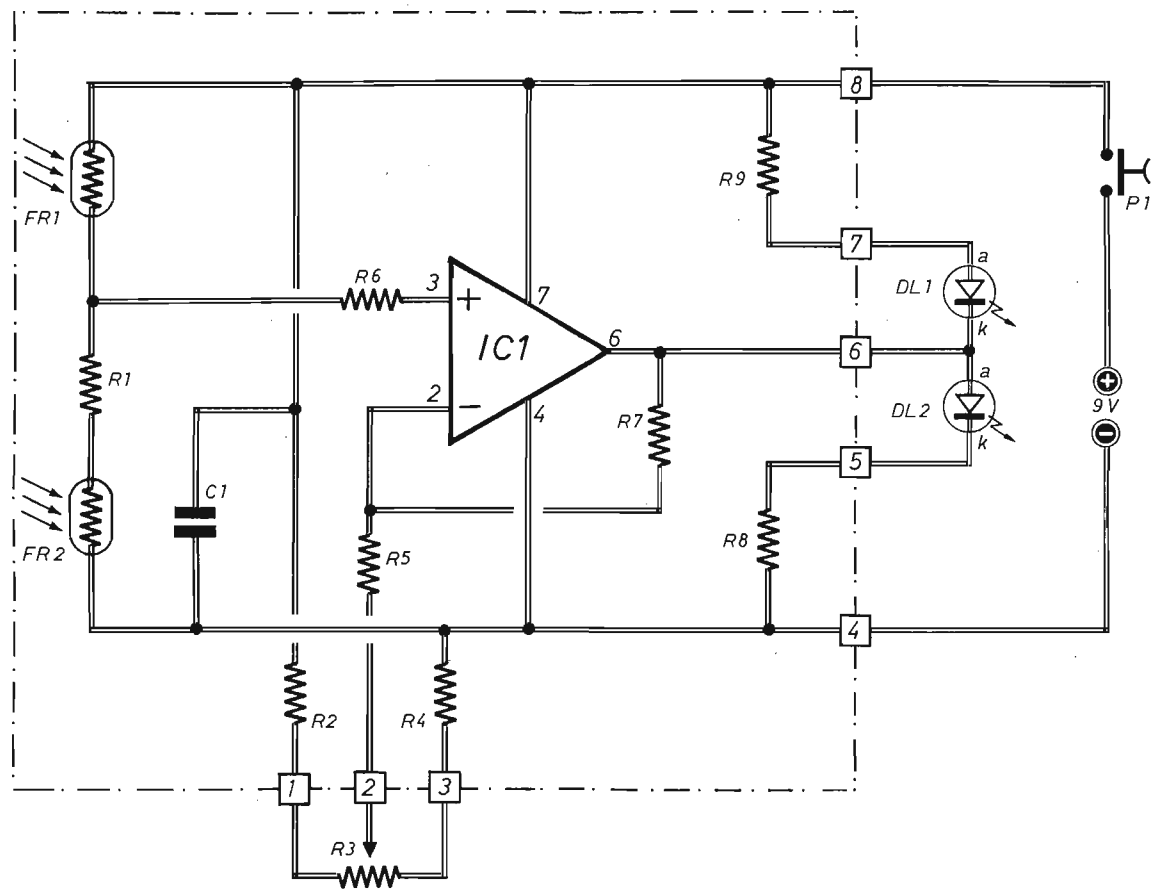



Fig. 1 - Progetto dell'indicatore di temperatura di colore. Il potenziometro R3, unitamente ad un'eventuale correzione del valore ohmmico della resistenza R1, consente di effettuare la precisa taratura del dispositivo.

## COMPONENTI

**Condensatore**

C1 = 100.000 pF (ceramico)

**Resistenze**

R1 = 82 ohm - 1/4 W
R2 = 2.700 ohm - 1/4 W
R3 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 2.700 ohm - 1/4 W
R5 = 470 ohm - 1/4 W
R6 = 470 ohm - 1/4 W
R7 = 10.000 ohm - 1/4 W
R8 = 220 ohm - 1/4 W
R9 = 220 ohm - 1/4 W

**Varie**

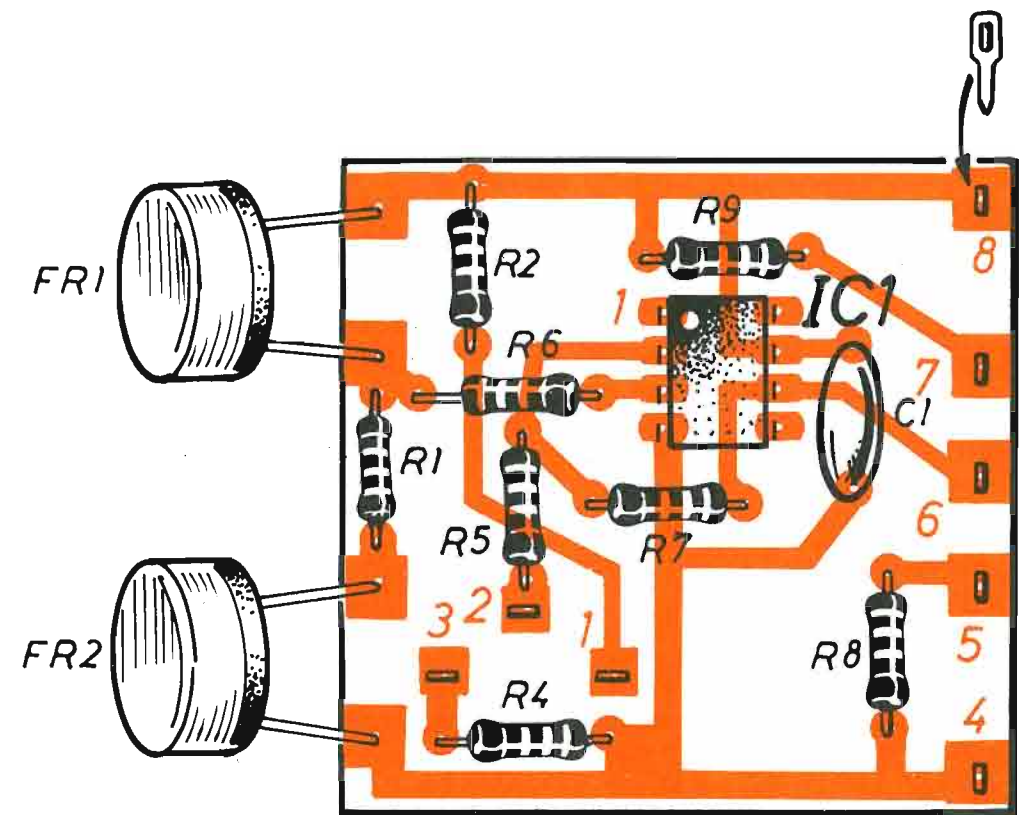
IC1 = µA 741
FR1 = fotoresistenza (quals. tipo)
FR2 = fotoresistenza (quals. tipo)
DL1 = diodo led (rosso)
DL2 = diodo led (verde)
P1 = pulsante (normal. aperto)
PILA = 9 V



Fig. 2 - Piano costruttivo, realizzato su circuito stampato, dell'indicatore di temperatura di colore. Il circuito elettronico vero e proprio, qui riportato, deve essere completato con pochi altri elementi dopo il suo inserimento in un adatto contenitore.

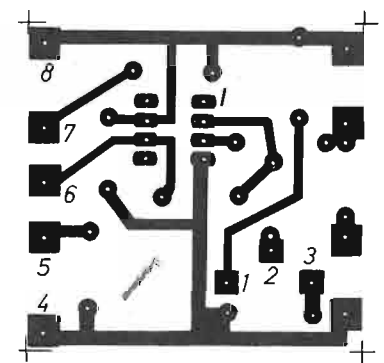



Fig. 3 - Disegno, in grandezza reale, del circuito stampato, sul quale dovrà essere effettuato il montaggio elettronico descritto in queste pagine.

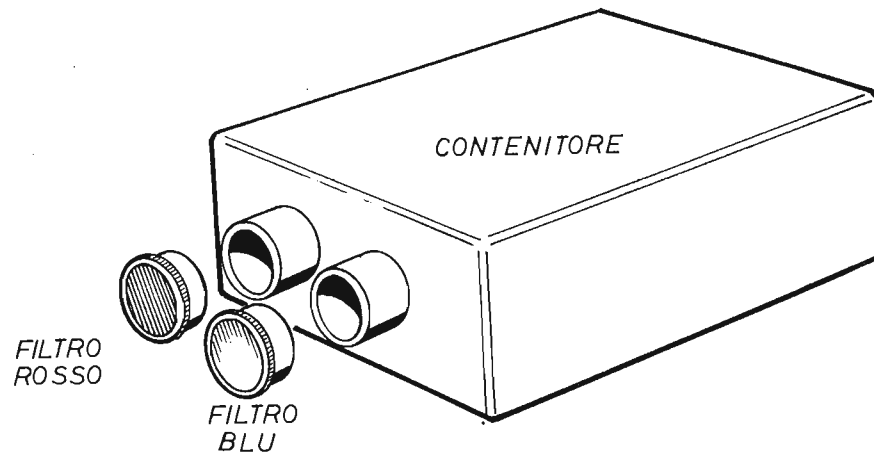



**Fig. 4 - Sulla parte anteriore del contenitore del dispositivo elettronico, in corrispondenza delle due fotoresistenze, si dovranno applicare due tubi di piccolo diametro, le cui aperture verranno chiuse con due filtri di colore rosso e blu.**

**Fig. 5 - Piano costruttivo completo dello strumento di misura della temperatura di colore. Sulla parte anteriore sono presenti i sensori ottici, su quella posteriore gli elementi indicatori e di comando.**

telecamere, che registrano fedelmente i vari contenuti spettrali. Ecco perché, nel concepire tali sistemi ottici artificiali, si debbono introdurre delle precise correzioni, con lo scopo di raggiungere riproduzioni fotografiche o televisive a colori il più possibile naturali.
Nei processi di ripresa televisiva, il problema si risolve realizzando una opportuna miscelazione dei segnali corrispondenti ai tre colori fondamentali, il rosso, il blu ed il verde, dalla cui sintesi è possibile comporre tutti gli altri colori. In quelli fotografici si deve ricorrere ad opportune calibrazioni delle pellicole, oppure ad appositi filtri correttori.
In commercio esistono diversi tipi di pellicole, ma i più diffusi sono quelli per luce solare o diurna, per lampade ad incandescenza o per luce artificiale. In ogni caso, i risultati migliori si ottengono sempre con l'uso dei filtri correttori, che permettono ogni tipo di adattamento, indipendentemente dalla pellicola utilizzata. Tuttavia, se l'impiego dei filtri è da preferirsi alle diverse qualità di pellicole disponibili, questo solleva talune difficoltà, che soltanto una lunga esperienza fotografica può superare. Perché il facile adattamento dell'occhio umano alla temperatura di colore non aiuta certamente l'operatore nel lavoro di selezione ed individuazione dei filtri più idonei alle diverse condizioni di luce e di ambiente.
Pertanto, se non si vuole sprecare una grande quantità di rullini fotografici, la soluzione del problema va ricercata nell'impiego di uno strumento in grado di offrire indicazioni precise, come quello che ora cercheremo di illustrare e che deve essere considerato non come uno strumento di misura della temperatura di colore, ma soltanto come un dispositivo di valutazione approssimativa di tale grandezza fisica.

## ESAME DEL PROGETTO

Gli elementi di maggior interesse, che compongono il circuito elettrico di figura 1, sono rappresentati dalle due fotoresistenze FR1 - FR2, dai due diodi led DL1 - DL2 e dall'integrato IC1. Le due fotoresistenze rappresentano gli elementi sensori del dispositivo. I due diodi led costituiscono gli indicatori ottici della temperatura di colore. Durante l'uso dell'apparato, le prime due rimangono rivolte verso il soggetto che si deve fotografare, i secondi due vengono tenuti in continua osservazione. Il soggetto, sul quale si effettua la ripresa fotografica, costituisce ovviamente la sorgente di luce di cui il circuito di figura 1 deve valutare la temperatura di colore.
Ora, applicando davanti ai due sensori FR1 - FR2 due filtri, di color rosso e blu, la conduttività di questi varia in misura proporzionale alle quantità di luce rossa e blu contenute nella sorgente di luce, in pratica nel soggetto fotografico. Dunque, una delle due fotoresistenze conduce più o meno dell'altra e uno dei due diodi led si accende più o meno dell'altro. E ciò accade perché gli elementi citati appartengono ai diversi rami di un ponte di Wheatstone il quale, essendo inizialmente tarato e quindi in equilibrio, adesso subisce una perturbazione, i cui effetti pratici si manifestano attraverso una differente luminosità dei due led o, meglio, attraverso una indicazione relativa della temperatura di colore, perché si viene a sapere se le basse frequenze, corrispondenti alla luce rossa, superano quantitativamente quelle alte relative alla luce blu o viceversa. E si può anche affermare che la prova pratica stabilisce se il soggetto è una sorgente di luce a bassa o alta temperatura di colore.
Per utilizzare nella pratica fotografica il dato fisico ora rilevato, occorre ristabilire l'equilibrio del ponte di Wheatstone, anteponendo, fra il dispositivo ed il soggetto, un adatto filtro correttivo in grado di stabilire una corretta temperatura di colore, ossia uno spettro di luce nel quale le varie frequenze siano distribuite nel modo maggiormente somigliante a quello del sole. Ebbene, il filtro correttivo, che riesce a far accendere i due led con uguale luminosità, è quello che l'operatore deve applicare all'apparecchio fotografico.

## ELEMENTI CIRCUITALI

L'integrato IC1 funge da elemento amplificatore delle perturbazioni subite dal ponte di Wheatstone che, a volte, potrebbero essere di minima entità e quindi non sufficienti a far funzionare il circuito di figura 1. Il guadagno ottenuto è dato, in misura prevalente, dal rapporto R7:R5.
La resistenza R6 ha il compito di normalizzare le impedenze, onde minimizzare gli errori introdotti dalla corrente di polarizzazione dell'operazionale IC1.
Il condensatore ceramico C1 serve ad impedire che eventuali segnali disturbatori, provenienti dall'esterno, possano essere amplificati dall'ope-

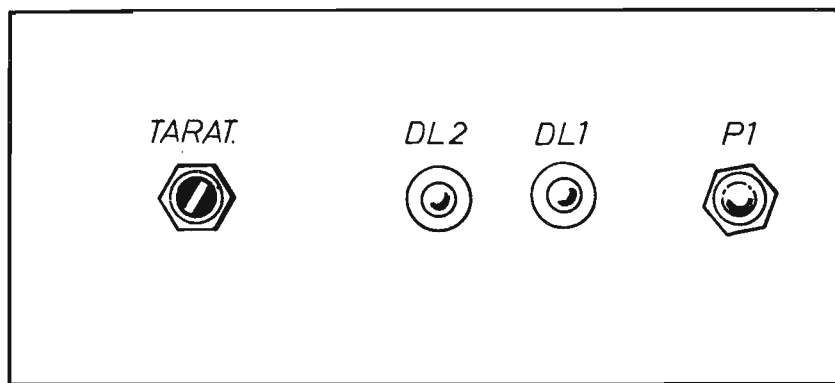



**Fig. 6 - Sul pannello posteriore del contenitore dell'apparato di misura sono presenti: il pulsante P1 che consente di alimentare il circuito, i due diodi led, rosso e verde, che normalmente si accendono con diversa luminosità e il perno del potenziometro, che deve essere tarato nel modo descritto nel testo.**

razionale IC1 ed applicati al circuito a ponte, dove creerebbero falsi squilibri.
Come accade per la maggior parte dei circuiti a ponte, anche quello di figura 1 è praticamente insensibile alle variazioni della tensione di alimentazione, ovviamente entro certi limiti; ciò significa che l'indicatore della temperatura di colore può ancora funzionare quando la pila a 9 V è in fase di esaurimento ed eroga tensioni di valori compresi fra i 5 V e i 7 V. Ma il circuito assorbe una quantità di corrente non trascurabile e questo è il motivo per cui, in sostituzione del più classico interruttore, si è preferito l'impiego del pulsante P1, che chiude il circuito di alimentazione durante il solo tempo di analisi delle sorgenti di luce o, se si vuole, dei soggetti da fotografare.
I due diodi led DL1 e DL2 debbono essere diversamente colorati, allo scopo di intuire immediatamente, durante l'uso del dispositivo, quale gamma di frequenze luminose, cioè quale banda di colori appare dominante sull'altra, ossia, più in generale, come è composto lo spettro di luce della sorgente in esame.
Facciamo un esempio. Se per DL1 si utilizza un led verde e per DL2 un led rosso e durante il controllo di una sorgente di luce DL1 si accende di più di DL2, ciò sta a significare che in quella sorgente luminosa sono predominanti le basse frequenze, mentre sono assenti, o quasi, le alte frequenze; in forma riduttiva si può anche dire che esistono le radiazioni rosse ma mancano quelle violette, naturalmente se davanti alla fotoresistenza FR1 è stato applicato un filtro blu e davanti ad FR2 un filtro rosso. Infatti, la presenza delle radiazioni rosse riduce il valore resistivo di FR2, che offre una via di scorrimento alla corrente a scapito del diodo led DL2, il quale si accende poco o rimane spento del tutto. Il fenomeno inverso si verifica quando predominano le radiazioni violette, corrispondenti alle alte frequenze.
Riassumendo, se si suppone di anteporre ad FR1 un filtro blu e ad FR2 un filtro rosso, DL1 si accende di più in presenza di sorgenti di luce caratterizzate dalle radiazioni a bassa frequenza (rosse), mentre si illumina maggiormente DL2 quando la sorgente di luce è ricca di alte frequenze (radiazioni violette).
Per agevolare le operazioni di controllo delle sorgenti di luce e non creare confusioni, sarebbe opportuno, in fase di montaggio dell'apparato, anteporre ad FR1 un filtro blu, ad FR2 un filtro rosso, montare per DL1 un diodo rosso e per DL2 un diodo verde, dato che in commercio non esiste il led blu. Con tali accorgimenti, quando si illumina il led rosso ci si trova effettivamente in presenza di una sorgente di luce in cui predominano le radiazioni a bassa frequenza (rosse), mentre sono assenti quelle ad alta frequenza (violette). Viceversa, accendendosi di più il led verde, la sorgente di luce in esame deve ritenersi più ricca di alte frequenze.



## TARATURA

La resistenza R1 ed il potenziometro R3 sono gli elementi che consentono di effettuare la taratura del circuito di figura 1. La quale va eseguita, una volta realizzato il dispositivo, nel seguente modo. Le due fotoresistenze FR1 - FR2, ricoperte con due filtri, uno di color blu e uno di color rosso, debbono essere rivolte verso il sole, a mezzogiorno, in una giornata perfettamente limpida, senza nubi nel cielo e con atmosfera priva di pulviscolo, badando che nessun riflesso colorato influenzi l'operazione. Quindi si regola il potenziometro R3 in modo che i due diodi led DL1 - DL2 si accendano con la stessa intensità luminosa. Ma se questa manovra non dovesse sortire un risultato preciso, allora si dovrà intervenire sul valore della resistenza R1, elevandolo o riducendolo rispetto a quello prescritto nell'apposito elenco componenti. Si tenga presente, infatti, che le fotoresistenze, anche quando sono dello stesso tipo, presentano comportamenti diversi, ossia non tutte riducono secondo una stessa regola il valore ohmmico con l'aumentare della luce incidente. E viceversa.
È ovvio che la taratura con la sorgente di luce "sole" va fatta se nell'apparecchio fotografico si fa uso di pellicole a colori per luce diurna, altrimenti, con altri tipi di pellicole, la sorgente di luce campione per la taratura deve essere diversa.
Concludiamo qui la descrizione delle operazioni di taratura dell'indicatore della temperatura di colore, raccomandando ancora una volta di usufruire del sole di mezzogiorno, perché in ore diverse, qualora si puntasse lo strumento verso il cielo di un giorno pieno di sole, si riscontrerebbe una dominanza di color blu.

## MONTAGGIO

Il montaggio dello strumento descritto in queste pagine si effettua nel modo indicato nei disegni delle figure 2 - 4 - 5 - 6, servendosi di un circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 3.
Le fotoresistenze FR1 - FR2, che possono essere di qualsiasi tipo, debbono rimanere montate in modo tale da chiudere i due corrispondenti fori praticati su un apposito contenitore, secondo quanto indicato nelle figure 4 e 5. Su questi fori poi si dovranno fissare due piccoli tubi per il sostegno dei due filtri rosso e blu.
Il potenziometro R3, dotato di un perno di dimensioni ridotte, sul quale è praticato il taglio per l'inserimento della lama del cacciavite, deve essere reso accessibile attraverso il pannello posteriore, come indicato in figura 6. Ovviamente, una volta effettuata la taratura, il perno di R3 non deve più essere toccato.
Per quanto riguarda l'impiego dell'apparato non vogliamo aggiungere altro a quanto già detto in precedenza. Anche perché gli appassionati di fotografia sapranno scegliere e selezionare quei filtri che, anteposti al rilevatore della temperatura di colore, saranno in grado di determinare un'accensione uniforme dei due diodi led. Ed il filtro che riuscirà a realizzare tale condizione, sarà poi quello da applicare all'apparecchio fotografico con lo scopo di ottenere ottime riproduzioni di soggetti con colori molto naturali.

# UN CAMPANELLO DISCRETO

Capita a tutti di vivere qualche momento della giornata in assoluto riposo, fisico e psichico, nella propria casa di città o in quella di villeggiatura, dove lo squillo improvviso del campanello elettrico può divenire la causa di uno stato angoscioso, anche duraturo. Ma per difenderci da un tale pericolo, non occorre eliminare la suoneria, perché ad ogni chiamata acustica può corrispondere l'arrivo di un telegramma urgente, quello di un parente giunto da lontano od una condizione di allarme. Una segnalazione, dunque, all'interno dell'appartamento, della villa o del palazzo condominiale è necessaria. E può essere ottica, come quella suggerita dal progetto presentato e descritto in queste pagine, che si sostituisce a piacere al tradizionale campanello il quale, tramite un commutatore, può essere reinserito quando nei locali abitati ritorna la vita normale, più o meno movimentata e chiassosa.
Come è ovvio, i vantaggi che da questo sistema segnalatore possono derivare, non si estendono ad una sola persona e soltanto in occasione di un periodo di silenzio desiderato, ma coinvolgono intere collettività familiari, di lavoro, di piccole o grandi aziende, commerciali od industriali. In particolare, grandi benefici potranno trarne le case di cura, le biblioteche, gli ospizi per anziani, i conventi e tanti altri istituti.
Più avanti avremo modo di dire come questo dispositivo potrà essere utilizzato per funzionare da ripetitore di suoneria, da installare nei negozi, nei magazzini, nelle fabbriche rumorose ed anche all'aperto, nei giardini. Inoltre, dopo alcune semplici varianti, il progetto originale, riportato in figura 1, potrà essere trasformato in quello di un'interfaccia isolata, tra un congegno elettronico, come ad esempio il timer, il servocomando, l'automatismo, il computer e un qualsiasi carico elettrico a 220 Vca, sia resistivo, come lampade o elementi per riscaldamento, sia induttivo, come teleruttori, motori, trasformatori, ecc., purché la corrente massima in gioco non superi i 4 A.

**Se la principale applicazione del dispositivo elettronico, qui presentato, è quella dell'avvisatore luminoso, molte altre se ne possono fare cambiando il tipo di carico o apportando qualche modifica al progetto originale.**



**Chi suona alla porta di casa, non fa alcun rumore.**

**Una lampada ad incandescenza si accende per tutto il tempo in cui viene premuto il pulsante del campanello.**

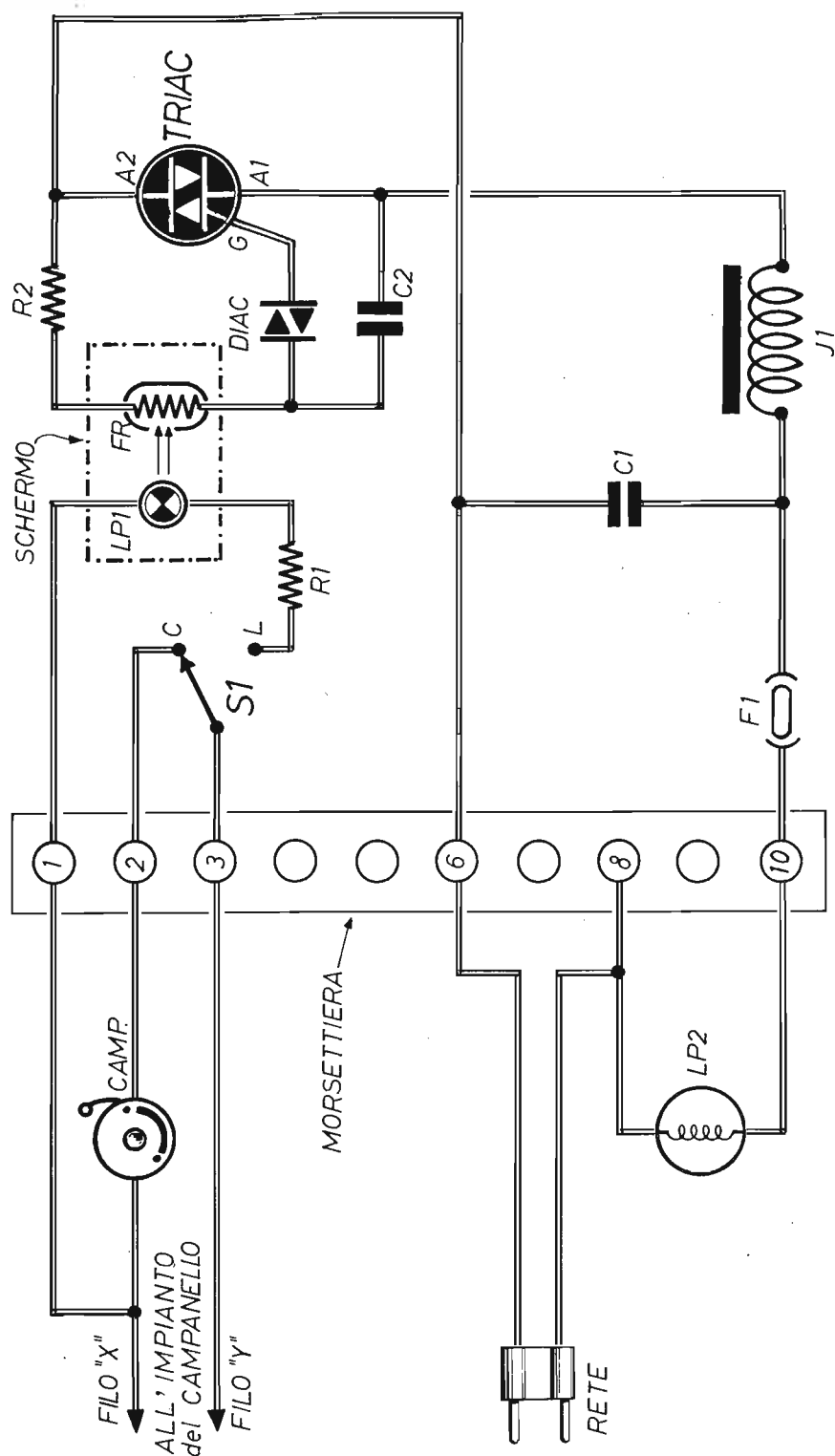



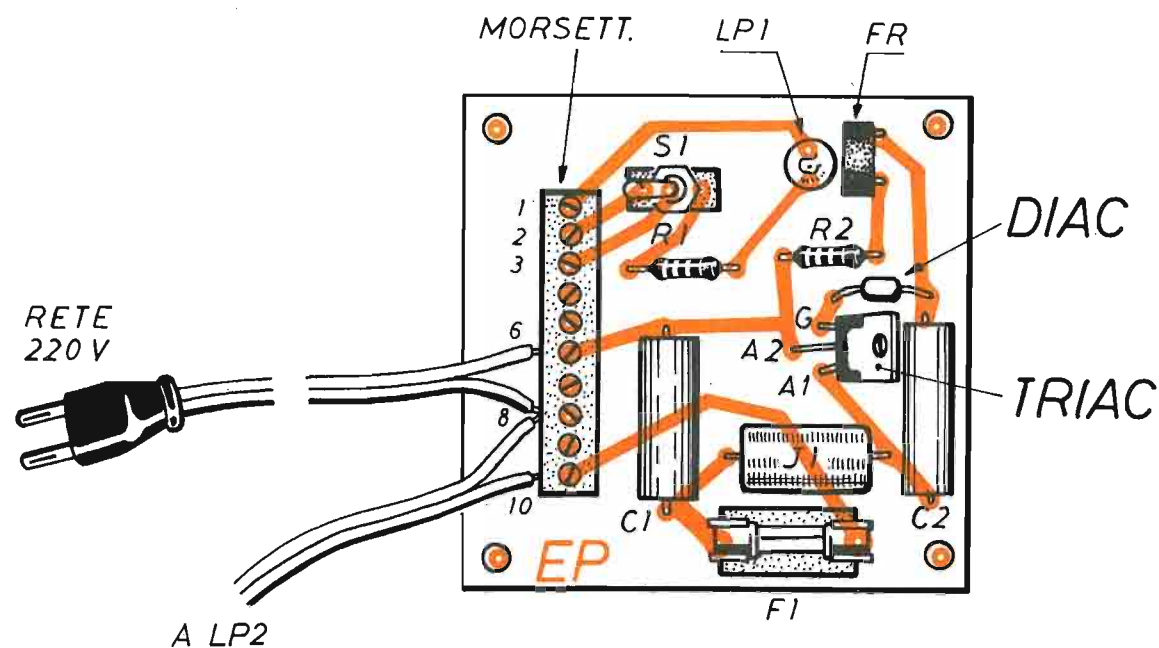
Fig. 1 - Schema elettrico del dispositivo in grado di trasformare, tramite il deviatore S1, il circuito originale del campanello elettrico di casa in un segnalatore ottico, ovviamente silenzioso, per mezzo della lampada di elevato wattaggio LP2.



Fig. 2 - Piano costruttivo della sezione elettronica, realizzata su circuito stampato, dell'apparato che, al premere del pulsante del campanello elettrico di casa, provoca la corrispondente accensione di una lampada ad incandescenza.

## COMPONENTI

**Condensatori**

| | | |
|---|---|---|
| C1 | = | 100.000 pF - 250 Vac |
| C2 | = | 47.000 pF - 250 Vac |

**Resistenze**

| | | |
|---|---|---|
| R1 | = | 68 ohm |
| R2 | = | 3.300 ohm |

**Varie**

| | | |
|---|---|---|
| TRIAC | = | 6 A a 220 Vca (BTA 06 - 600 B) |
| DIAC | = | quals. tipo |
| J1 | = | imp. RF (220 $\mu$H) |
| F1 | = | fusibile (3 A ÷ 5 A) |
| LP1 | = | lampadina "pisello" (12 V) |
| LP2 | = | lampada di potenza (220 V) |
| FR | = | fotoresistenza (quals. tipo) |
| S1 | = | commutatore (1 via - 2 posiz.) |

### FUNZIONAMENTO DEL CAMPANELLO

Prima di analizzare il comportamento del circuito elettronico di figura 1, vediamo come questo è stato concepito e come funziona.
Quando il commutatore S1, che è un semplice deviatore, rimane posizionato sul punto C, come appare nel disegno di figura 1, il normale campanello elettrico di casa funziona regolarmente se qualcuno preme i corrispondenti pulsanti, che di solito sono due, uno applicato al cancello o al portone dello stabile e l'altro a fianco della porta

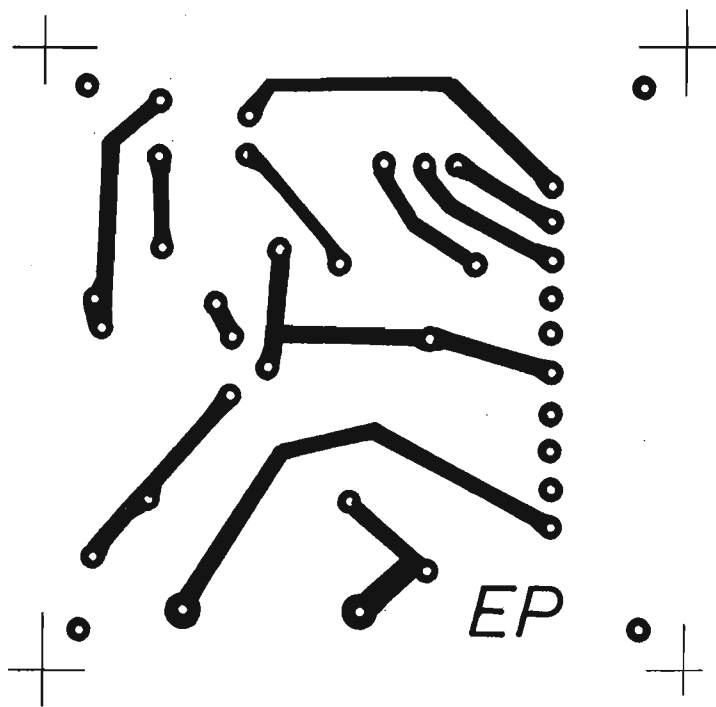



**Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere cablata la parte elettronica del dispositivo descritto nel testo.**

di accesso all'appartamento o alla villa.
Quando S1, invece, è posizionato in L, chi preme i pulsanti del campanello provoca l'accensione della lampada LP2, che può essere una grossa lampada da 220 Vca, la quale si spegne quando si abbandona il pulsante. Pertanto, in sostituzione dei trilli, si hanno delle accensioni e degli spegnimenti di un potente segnalatore ottico. Ossia, il campanello elettromeccanico si è trasformato in un avvisatore luminoso pilotato da un circuito elettronico.
Cerchiamo ora di interpretare, rapidamente, ad esclusivo giovamento dei lettori principianti, la composizione circuitale ed il funzionamento di un comune campanello elettrico di casa.
Facciamo quindi riferimento allo schema elettrico di figura 4, nel quale sono riportati i simboli di un trasformatore riduttore di tensione, di un campanello elettromeccanico e di due pulsanti. I quali, come si può notare, sono entrambi collegati in parallelo, allo scopo di rendere il funzionamento dell'uno indipendente da quello dell'altro.
Naturalmente, se i pulsanti dovessero essere in numero superiore a due, tutti sarebbero collegati alla stessa maniera, cioè in parallelo.
La necessità di ridurre la tensione di alimentazione del campanello è imposta da ovvi motivi di sicurezza. Infatti, si deve tener conto che i conduttori i quali raggiungono i pulsanti, a volte debbono attraversare tratti di giardino ed essere internati su colonnine sempre esposte agli agenti atmosferici, come umidità, pioggia e neve. Mentre con la debole tensione di pochi volt, compresa fra gli 8 V e i 12 V, a seconda del modello di segnalatore acustico impiegato, i pericoli maggiori, derivanti da fughe di corrente, sono scongiurati.
L'avvolgimento primario del trasformatore rimane sempre sotto tensione, ossia collegato con la tensione di rete di 220 Vca, quello secondario rimane normalmente aperto e viene chiuso soltanto quando si preme un pulsante, per far squillare il campanello.
Qualcuno, a questo punto, potrebbe pensare che, in sostituzione del progetto di figura 1, per ottenere risultati quasi analoghi, basterebbe zittire il campanello, cioè ridurne la potenza acustica, anche impiegando un ronzatore, che è un avvisatore acustico a bassa intensità sonora. Ma così facendo non si risolverebbe il problema sollevato all'inizio del presente articolo. Pertanto, conviene realizzare l'apparato da noi progettato e collegarlo, facendo riferimento allo schema elettrico di figura 4, quello relativo al circuito del campanello di casa, sui conduttori contrassegnati con le lettere X e Y, nel modo che ora diremo.

## ANALISI DEL PROGETTO

Sull'estrema sinistra, nella parte alta dello schema di figura 1, è chiaramente illustrato il sistema di collegamento fra l'apparato elettronico e i conduttori originali che raggiungono il campanello elettrico, il quale non deve essere rimosso dalla sua posizione naturale. Mentre da uno dei suoi terminali si dovrà derivare un conduttore, collegato al filo X, da fissare sul punto 1 della morsettiera. Il filo Y invece verrà interrotto e collegato sul punto 3 della morsettiera; poi dal terminale libero del campanello si deriva un nuovo conduttore da collegare al punto 2 della morsettiera.
Fra i punti 2 e 3 della morsettiera è collegato il deviatore S1 il quale, se commutato in C, come nello schema di figura 1, consente il normale funzionamento del campanello elettrico, ma se è commutato in L, disinserisce il campanello dal funzionamento ed inserisce il circuito elettronico di alimentazione della lampada ad incandescenza, di grosso wattaggio, ma per tensione di 220 Vca, siglata LP2.
Avendo in precedenza descritto il funzionamento del campanello elettrico, che si verifica con S1 commutato in C (campanello), non ci resta ora che analizzare il comportamento della sezione elettronica del circuito di figura 1, quando S1 è commutato in L (lampada) e quando al premere dei pulsanti del campanello si accende la lampada LP2.
Con S1 in L, la tensione di 12 Vca, presente sull'avvolgimento secondario del trasformatore, ossia quello originale del campanello di casa, non riprodotto nello schema di figura 1, la corrente circola attraverso la resistenza R1 e la lampadina LP1, rappresentata da un comune "pisello" a 12 V, se questa è la tensione disponibile sui conduttori X e Y.
La resistenza R1, del valore di 68 ohm, serve ad abbassare la tensione applicata ad LP1 e ad evitare che questa possa bruciarsi.
Quando LP1 si accende, la fotoresistenza FR viene illuminata e, come è noto, diminuisce la sua resistenza, dai valori elevati di quando si trova al buio, a quelli bassi di quando è colpita dalla luce.
E questa diminuzione del valore resistivo di FR provoca l'innesco del TRIAC che, a sua volta, accende la lampada LP2. Ma vediamo nei dettagli come ciò avviene.

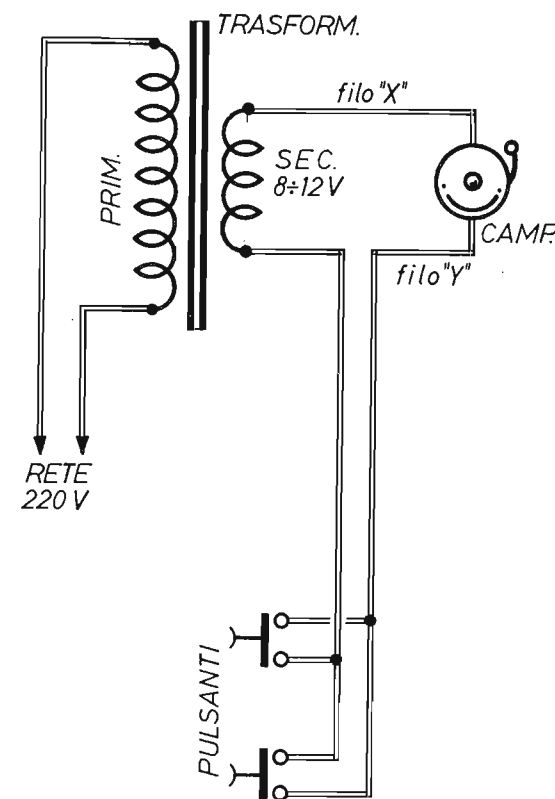



**Fig. 4 - Schema elettrico di un normale impianto per campanello acustico con tensione ridotta a 8 V ÷ 12 V. I pulsanti in qualunque numero siano presenti, sono sempre e tutti collegati in parallelo.**

## L'INNESCO DEL TRIAC

Il triac, che può considerarsi un parente stretto dell'SCR, è un componente particolarmente adatto a funzionare con la corrente alternata ed è questo il motivo per cui i suoi tre elettrodi assumono le denominazioni di anodo 1 (A1), anodo 2 (A2) e gate (G).
Quando il valore della tensione alternata, applicata fra anodo 1 e anodo 2 supera un determinato limite, chiamato tensione di breakdown, il triac si

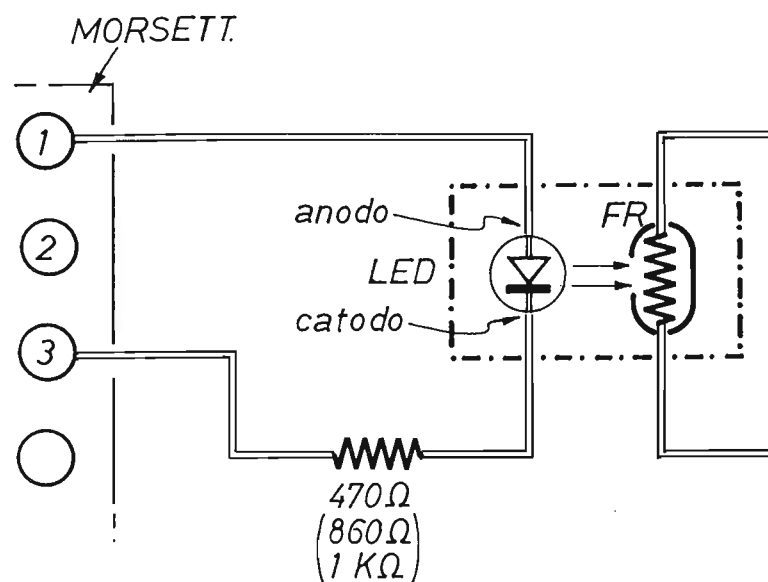



**Fig. 5 - Volendo utilizzare il dispositivo descritto nel testo nella versione di interfaccia isolata, la lampadina LP1 deve essere sostituita con un diodo led ed anche la resistenza di protezione deve assumere un valore diverso da quello prescritto nell'elenco componenti.**

**Fig. 6 - Il sistema optoelettronico, composto dalla lampadina LP1 e dalla fotoresistenza FR, a cablaggio ultimato, deve essere racchiuso con un coperchio incollato sul circuito stampato.**

autoinnesca, entrando in conduzione e facendo passare una corrente il cui valore di intensità dipende direttamente dal carico. Facendo diminuire il valore della corrente e aumentando quello della resistenza di carico, si raggiunge un punto in cui il valore della corrente è tale da non poter più mantenere in conduzione il triac.
Il valore minimo della corrente in grado di mantenere innescato il triac viene comunemente indicato con il termine "corrente di Hold", cioè corrente di mantenimento.
Ma l'innesco del triac può anche essere raggiunto senza superare il valore della tensione di breakdown, semplicemente applicando al gate un impulso di determinata potenza. Il quale presenta la proprietà di modificare la caratteristica tensione-corrente, abbassando notevolmente in pratica la tensione di breakdown e consentendo l'entrata in conduzione del dispositivo. E questa particolarità viene appunto sfruttata nello schema di figura 1, nel quale l'impulso al gate viene fornito dal DIAC e dagli elementi collegati.
Quando la fotoresistenza FR viene illuminata dalla lampadina LP1 essa riduce il proprio valore resistivo e consente al condensatore C2 di caricarsi fino al valore di 30 V circa, sul quale il DIAC si innesca e passa dallo stato di elevata resistenza a quello di bassa resistenza, scaricando C2 sul gate del triac e provocando il necessario innesco di quest'ultimo. Ma quando C2 è quasi scarico, il DIAC si disinnesca, perché la esigua corrente non è più nelle condizioni di mantenerlo in conduzione.
Poiché il tempo di carica del condensatore C2 dipende dalla resistenza di FR, sommata a quella di R2, si arguisce come gli impulsi di comando al gate non possono arrivare mai quando i valori resistivi sono elevati. Ma con valori di FR intermedi, gli impulsi iniziano quasi al termine delle semionde, mentre arrivano all'inizio del semiciclo, dando piena tensione al carico, quando FR assume i valori più bassi.
Un tale comportamento suggerisce, ad esempio, la possibilità di pretendere, dal circuito di figura 1, un rallentamento del fenomeno, cioè del comando immediato imposto da FR, sostituendo questa con una resistenza a coefficiente negativo (NTC). Si ottiene in tal modo una accensione ed uno spegnimento graduali della lampada LP2, che ne prolungano la vita.
Coloro che volessero realizzare questo semplice accorgimento, dovranno utilizzare una resistenza NTC di modeste dimensioni e con piccola costante di tempo, onde evitare ritardi eccessivi. La resistenza a coefficiente negativo dovrà rimanere in contatto termico con la lampadina LP1, ma perfettamente isolata elettricamente mediante mica e grasso al silicone.
Ritornando sui nostri passi, ricordiamo che il circuito è perfettamente simmetrico in entrambe le semionde e questo è il motivo per cui non si è mai parlato di polarità. Infatti, il funzionamento di una semionda ripete esattamente quello della precedente, di segno opposto, offrendo al carico, rappresentato dalla lampada LP2, un'onda completa.
Per evitare fenomeni fortuiti di innesco del triac, in presenza di forti variazioni di tensione nell'unità di tempo, dovuti a disturbi o carichi induttivi, contro i quali già si oppongono l'impedenza a radiofrequenza J1 ed il condensatore C1, che compongono un valido circuito di filtro, conviene aggiungere, in parallelo al triac, fra gli anodi A1 ed A2, una rete resistivo-capacitiva, composta da una resistenza da 100 ohm e da un condensatore da 100.000 pF - 250 Vac.

## COMPOSIZIONE CIRCUITALE

La realizzazione del piano costruttivo di figura 2 va iniziata dopo aver preparato tutti i componenti necessari. Si comincerà quindi con l'approntamento del circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 3. E su questo si applicheranno, via via, i diversi elementi, compresi quelli destinati a comporre il dispositivo optoelettronico riportato in figura 6, che è

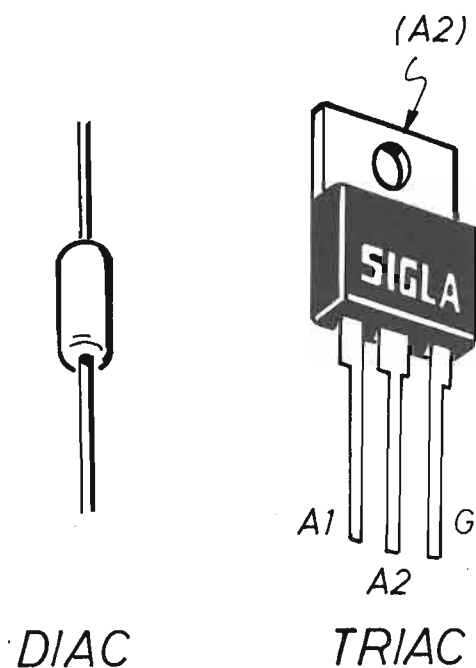
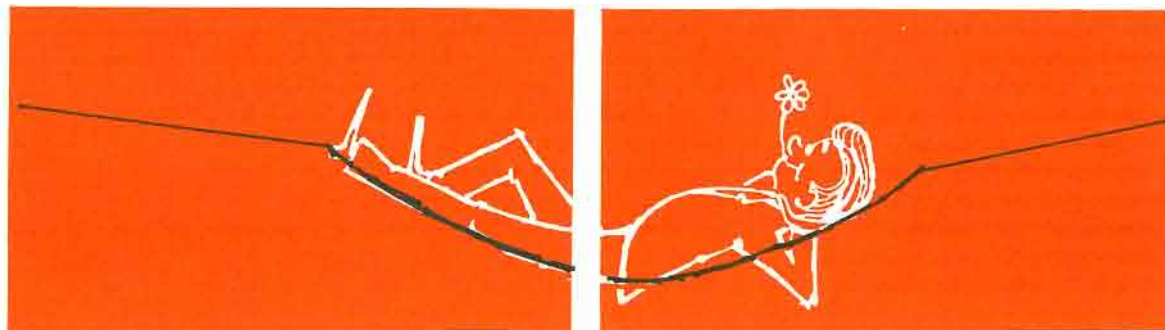



**Fig. 7 - Il DIAC, riportato a sinistra nel disegno, non è un componente polarizzato. Il TRIAC, visibile a destra nella sua espressione esteriore, è caratterizzato dalla presenza di tre elettrodi, di cui A2 può essere collegato elettricamente con l'aletta metallica.**

composto dalla lampadina di tipo a "pisello" LP1 e della fotoresistenza FR.
Soltanto in un secondo tempo, quando il circuito di figura 2 sarà completato, i due elementi FR ed LP1 verranno chiusi con un coperchio internamente annerito, allo scopo di proteggerli dalla luce ambiente. Dato che in caso di penetrazione di raggi di luce esterna dentro il coperchio, il triac si innescherebbe e la lampada LP2 si accenderebbe senza una apparente motivazione.
Lo stesso circuito di figura 2, una volta perfettamente incollato il coperchio sul circuito stampato, potrà essere racchiuso in un contenitore che lo metta in qualche modo al riparo dalla luce.
Il DIAC non è un elemento polarizzato e ciò significa che tale componente potrà comunque essere applicato al circuito stampato. Per quanto riguarda il triac, invece, si dovrà far bene attenzione alla piedinatura, tenendo conto che, in alcuni modelli, l'elettrodo A2 è in contatto elettrico con l'aletta metallica di raffreddamento. E questo è un dato tecnico che il lettore deve conoscere, perché sull'aletta metallica è collegata una fase della tensione a 220 Vca e toccandola si potrebbe prendere la scossa.
Sullo schema pratico di figura 2 non sono stati ripetuti, per ovvi motivi di chiarezza, i collegamenti con i punti 1 - 2 - 3 della morsettiera, i quali sono stati peraltro sufficientemente illustrati nello schema elettrico di figura 1. Ricorrendo a quello schema, dunque, il lettore si regolerà per questa parte del cablaggio relativa ai collegamenti esterni con il circuito originale del campanello.
Gli altri conduttori, invece, verranno applicati ai terminali 6 - 8 - 10 della morsettiera, tenendo conto che il punto 8 rappresenta soltanto un ancoraggio tra il cordone di alimentazione ed un conduttore proveniente dalla lampada LP2 da altro carico, se la lampada non è accettata dall'operatore per questa versione circuitale.
L'impiego di una morsettiera a dieci poli, anziché a sei, come sarebbe stato sufficiente, è imposto dalla necessità pratica di distanziare i conduttori di rete da quelli del campanello elettrico, onde scongiurare il pericolo di scosse o cortocircuiti.

## IMPIEGHI DIVERSI

Il progetto presentato, oltre che per accendere un segnalatore ottico, cioè per fungere da campanello silenzioso, può essere impiegato in molte altre applicazioni. Perché la sua veste circuitale è, a tutti gli effetti, quella di un relè allo stato solido per carichi in alternata, simile o di prestazioni superiori a quelli attualmente disponibili in commercio. Per esempio, come abbiamo detto all'inizio, il dispositivo può servire da interfaccia isolata tra qualsiasi apparato elettronico ed ogni carico elettrico a 220 Vca. In tal caso la lampadina LP1 dovrà essere sostituita con un diodo led e la resistenza R1 da 68 ohm con altra di valore diverso, a seconda della tensione positiva applicata al punto 1 della morsettiera.
In pratica, con tensioni positive, sul punto 1, di 5 V - 9 V - 12 V, la resistenza R1 assumerà i valori di 470 ohm - 860 ohm - 1.000 ohm.
Naturalmente, con il sistema a diodo led, illustrato in figura 5, e circuito di comando in corrente continua, il morsetto 1 va collegato alla tensione positiva di alimentazione, mentre il morsetto 3 va connesso con il componente attivo che pilota il circuito e che può essere rappresentato da un transistor, da un integrato o da altro componente elettronico.
In ogni caso, nel pilotaggio di carichi gravosi, il triac dovrà essere montato su un buon radiatore dell'energia termica.

# AMPLIFICATORE A LARGA BANDA

**Per ogni tipo di segnali con frequenza fra i 20 Hz e i 50 MHz.**

**Per segnali video nelle TV a circuito chiuso.**

**In funzione di prescaler nei frequenzimetri e negli oscilloscopi.**

La realizzazione di un amplificatore, in grado di lavorare perfettamente entro la banda di frequenze comprese fra i 20 Hz e i 50 MHz, è un'impresa assai difficile. Soprattutto quando si pretende di mantenere costante il coefficiente di amplificazione su tutta la gamma. Noi tuttavia, abbiamo brillantemente risolto questo problema, servendoci di un integrato appartenente alla famiglia TTL che, ancor oggi, rimane la più utilizzata. E con questo circuito integrato abbiamo potuto amplificare, linearmente, qualsiasi tipo di segnale, anche quelli di frequenza limite superiore al valore dei 50 MHz, sia pure con un guadagno più limitato.
Ovviamente, nel progettare l'amplificatore a larga banda, assieme all'integrato si è dovuto far uso di qualche altro componente, come ad esempio di un semplice stabilizzatore di tensione, ma il tutto è stato concepito in dimensioni alquanto ridotte e con minima spesa. Alla fine ne è venuto fuori un dispositivo di ottima qualità, con impedenza d'entrata di 300 ohm circa e impedenza d'uscita di 50 ohm.
Gli usi, cui può essere adibito l'amplificatore, sono molteplici. Per esempio, potrà essere destinato alle amplificazioni di segnali nei circuiti chiusi TV, oppure in veste di prescaler nei frequenzimetri e negli oscilloscopi o, ancora, come amplificatore di segnali di bassa frequenza. Dunque, si può ben dire che l'apparato presentato in queste pagine può amplificare ogni tipo di segnale.
Prima di iniziare l'esame dettagliato del progetto, nel quale, come si è già potuto capire, l'elemento principale è rappresentato dal circuito integrato, preferiamo intrattenerci in una doverosa presentazione di tale componente, la cui conoscenza favorisce certamente quella del comportamento dell'amplificatore a larga banda.

## L'INTEGRATO 74S00

Osservando lo schema a blocchi dell'integrato 74S00, riportato in figura 1, è facile notare come questo componente contenga, nel suo circuito interno, quattro funzioni NAND (a - b - c - d), ognuna delle quali è dotata di due ingressi. Ma ciò è ancor più chiaramente evidenziato nel simbolo della funzione logica pubblicato in figura 2, nel quale le due entrate sono indicate con le lettere E1 - E2, l'uscita è segnalata con la lettera U.
Nel progetto dell'amplificatore si fa uso di una sola funzione NAND, anche se questo impiego un po' anomalo dell'integrato può essere causa di un certo surriscaldamento del componente, peraltro contenuto entro limiti accettabili. Tuttavia, l'utilizzazione delle quattro sezioni avrebbe sollevato problemi di instabilità difficilmente risolvibili.
Le quattro funzioni NAND, tutte contenute in uno stesso chip di 1 mmq di superficie, sono caratterizzate da entrate ed uscite indipendenti. Le sole alimentazioni, invece, sono in comune e fanno capo ai piedini 14 (VCC) e 7 (GDN).
La denominazione di GDN, attribuita alla linea di alimentazione negativa, costituisce l'abbreviazione, ormai normalizzata in elettronica, di GROUND = TERRA.

## SEZIONE NAND

Abbiamo detto che l'integrato 74S00 contiene quattro funzioni NAND uguali. Pertanto, è sufficiente rappresentare lo schema elettrico di una sola di queste per analizzare la struttura circuitale dell'intero componente. E tale schema è riportato in figura 3.
Come si può notare, le due entrate E1 - E2 sono direttamente collegate con i due emittori di cui è fornito il primo transistor. Il quale svolge in pratica le funzioni di un doppio diodo. Perché i due emittori si debbono considerare come due diodi (base-emittore)), con le regioni di emittore isolate fra loro. Ora, quando gli ingressi E1 - E2 sono a livello basso, ma non occorre che entrambi si trovino in questo stato, perché basta che ciò accada per una sola entrata, il diodo base-emittore cortocircuita a massa la corrente di base del transistor successivo, il quale va all'interdizione. E poiché questo è collegato in Darlington con il transistor finale inferiore, anche questo va all'interdizione e l'uscita raggiunge lo stato logico alto.
Il transistor finale superiore è comandato dalla tensione di collettore del transistor pilota, che ri-

**L'arduo problema dell'amplificazione su larga banda è stato qui agevolmente risolto mediante l'impiego di un noto circuito integrato, del quale viene utilizzata una soltanto delle quattro funzioni logiche in esso contenute.**

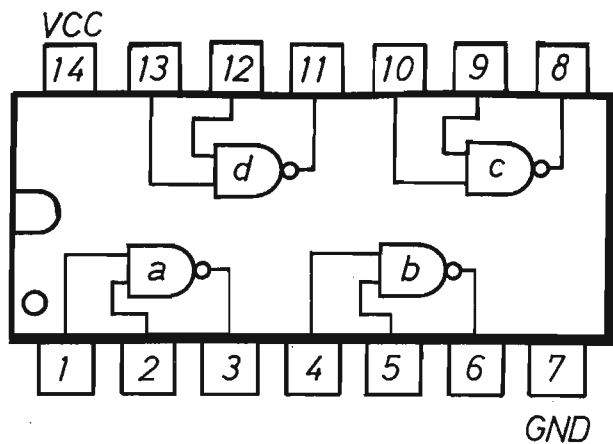



**Fig. 1 - Schema di corrispondenza fra le quattro funzioni NAND, contenute nell'integrato 74SOO, e i quattordici piedini del componente. La tensione di alimentazione positiva va applicata sul piedino 14 (VCC), la massa sul piedino 7 (GDN).**

sulta invertita ed aiuta quindi la commutazione verso lo stato logico alto, entrando in conduzione.
Quando entrambi gli ingressi sono alti, il transistor pilota riceve la corrente di base ed entra in piena conduzione. La stessa cosa si verifica per il transistor finale, che rende bassa l'uscita.
Abbiamo detto che, in generale, l'integrato 74S00 appartiene alla famiglia TTL (transistor - transistor - logic), ma in particolare esso va annoverato in quella denominazione SSI (small - scale - integration).
La lettera S,. interposta nella sigla del componente, significa Schottky e identifica una serie di circuiti integrati realizzati in modo particolare, che riescono a lavorare con frequenze fino a 125 MHz.

## LA TECNOLOGIA SCHOTTKY

La principale caratteristica della tecnologia Schottky va riscontrata nel modo con cui viene costruito il transistor d'uscita inferiore in figura 3, che presenta l'emittore a massa e il collettore collegato con l'uscita U.
Nel funzionamento normale dei circuiti logici, quando l'uscita deve essere bassa, il transistor ora

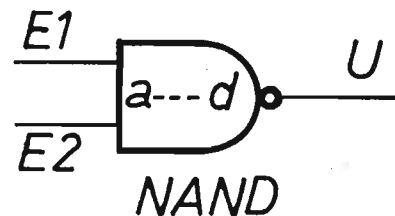



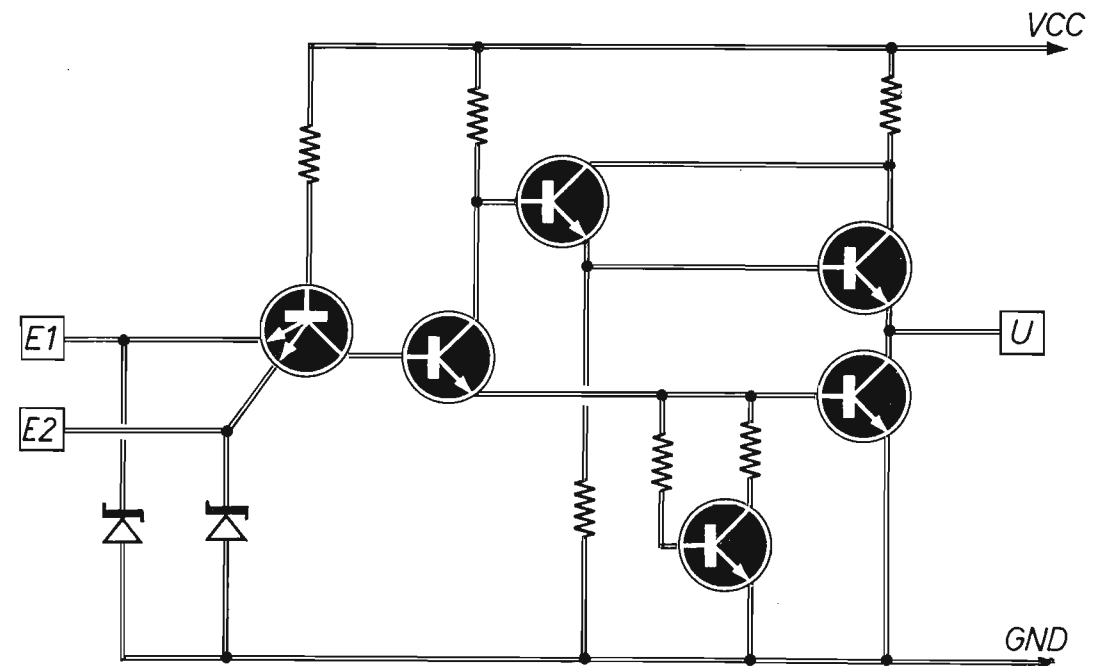
**Fig. 2 - Simbolo elettrico di individuazione della funzione NAND, dotata di due entrate (E1 - E2) e di un'uscita (U).**



**Fig. 3 - Circuito elettrico di una funzione NAND contenuta nell'integrato 74SOO. Si noti la presenza di due emittori nel primo transistor, i quali si identificano con le due entrate E1 - E2 della funzione.**

citato viene mantenuto in piena conduzione, ossia saturo. Ma allo scopo di conservare l'uscita a poche centinaia di millivolt da massa, anche in presenza dei massimi carichi ammissibili, si suole fornire alla base una corrente di poco superiore a quella necessaria a garantire la conduzione del componente. E ciò limita notevolmente la velocità di commutazione. Ma spieghiamoci meglio.
Quando un transistor raggiunge lo stato di saturazione, anche se dimensionato per funzionare a velocità elevate, impiega sempre un tempo relativamente lungo per passare allo stato di interdizione, pur interrompendo la corrente di base. Perché le cariche in eccesso, accumulate nella regione di base, continuano a mantenere il semiconduttore in conduzione dall'interno. E la conduzione dura finché le cariche non vengono estratte dall'esterno oppure non si neutralizzano naturalmente.
Se si vogliono mantenere le alte velocità di commutazione, non bisogna saturare il transistor, ma portarlo ad uno stato di quasi saturazione, onde evitare che la tensione dello stato basso salga oltre i limiti accettabili. Un tale risultato si ottiene mediante un piccolissimo aumento della corrente necessaria a conservare il flusso di corrente di collettore. Ma un dosaggio tanto preciso può essere ottenuto soltanto tramite un circuito reazionato. Il quale prende pure il nome di circuito antisaturante e realizza la necessaria reazione sulla corrente di base. Questo circuito è costituito da un semplice diodo a giunzione metallo-semiconduttore, collegato in parallelo al diodo collettore-base e chiamato diodo Schottky.
Il diodo Schottky è caratterizzato da una caduta

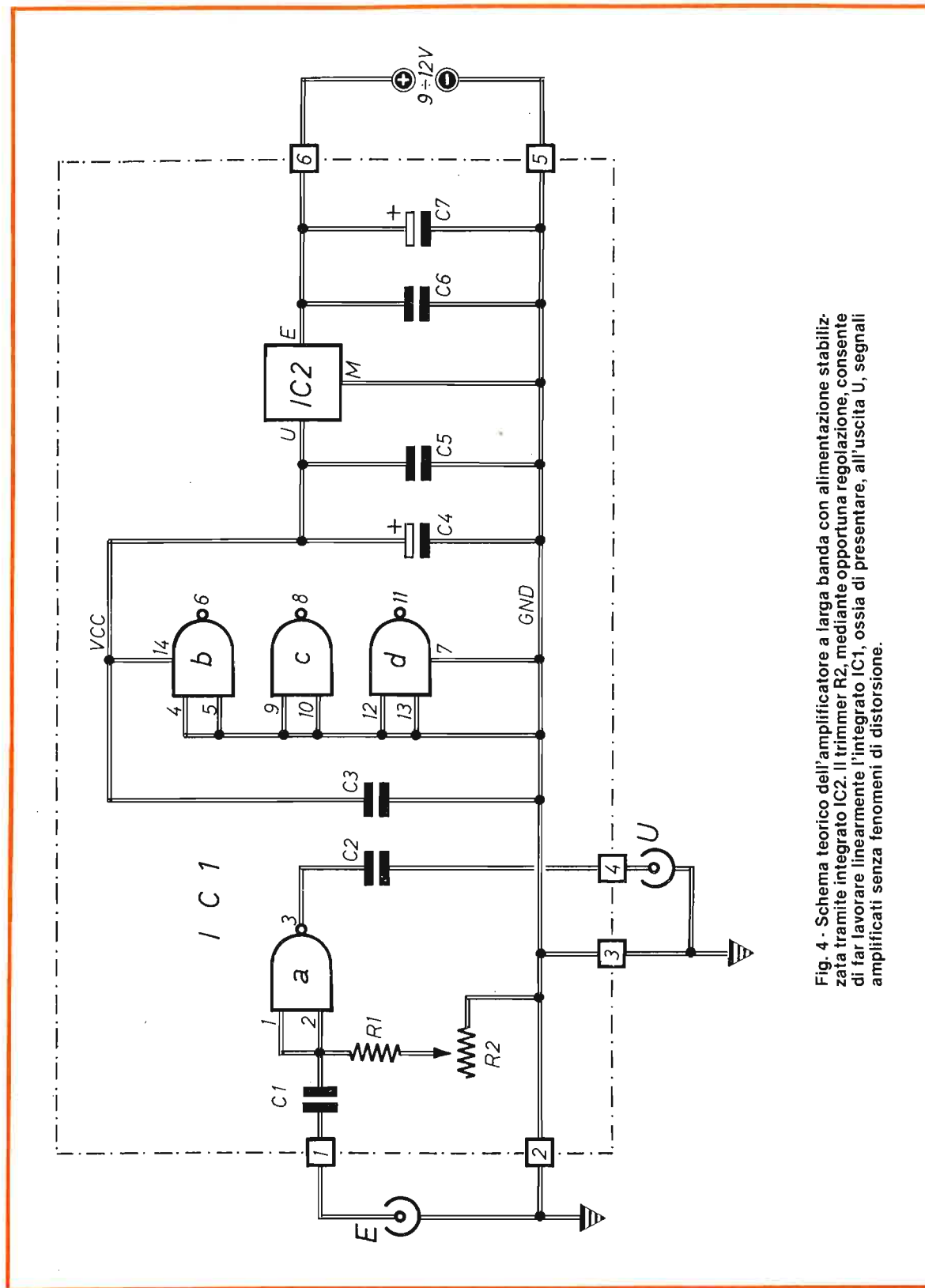



Fig. 4 - Schema teorico dell'amplificatore a larga banda con alimentazione stabilizzata tramite integrato IC2. Il trimmer R2, mediante opportuna regolazione, consente di far lavorare linearmente l'integrato IC1, ossia di presentare, all'uscita U, segnali amplificati senza fenomeni di distorsione.

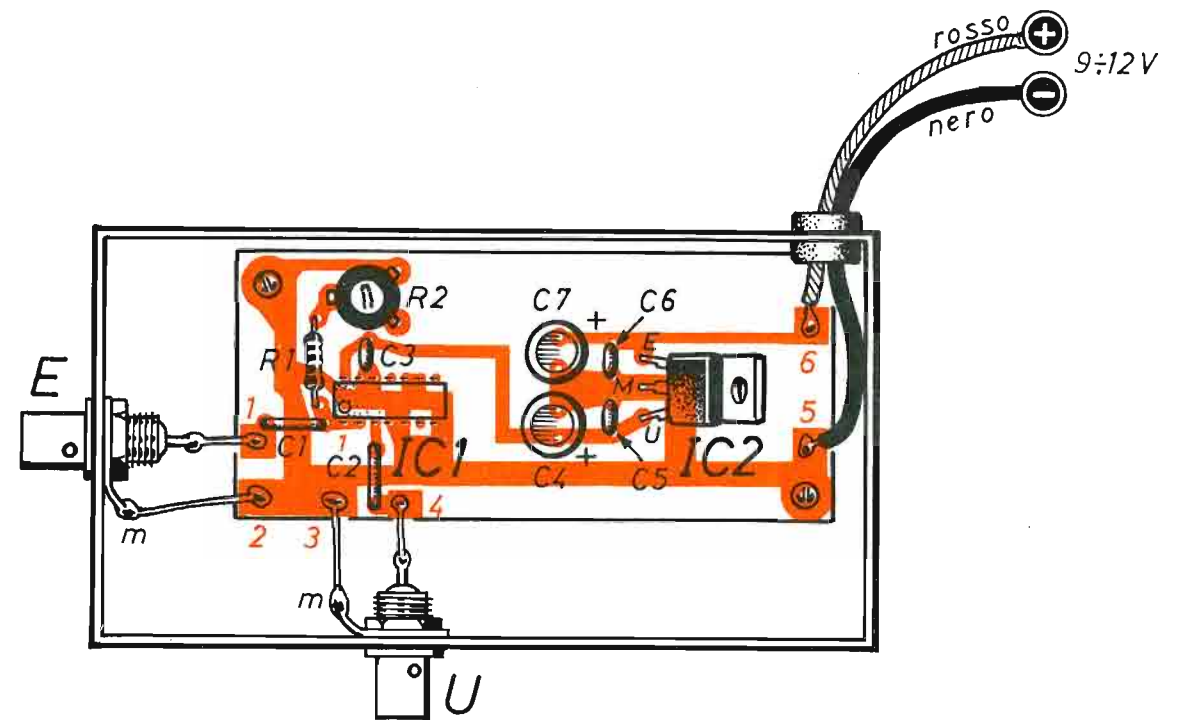



Fig. 5 - Piano costruttivo dell'amplificatore a larga banda realizzato su circuito stampato in vetronite. L'integrato IC1 deve essere applicato senza zoccolo, onde minimizzare le eventuali capacità parassite. Il tutto rimane racchiuso in un contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico. I collegamenti con i bocchettoni d'entrata e d'uscita, di tipo BNC, dovranno rimanere molto corti.

## COMPONENTI

**Condensatori**

C1 = 3,3 μF (non polarizzato)
C2 = 3,3 μF (non polarizzato)
C3 = 100.000 pF
C4 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 100.000 pF
C6 = 100.000 pF
C7 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)

**Resistenze**

R1 = 560 ohm - 1/4 W
R2 = 1.000 ohm (trimmer)

**Varie**

IC1 = 74SOO
IC2 = 7805

di tensione diretta di soli 350 mV; pertanto, quando la tensione di collettore scende al di sotto di tale valore, rispetto alla base, che è di 700 mV circa, ossia quando l'uscita è a 350 mV, il diodo Schottky devia parte della corrente di base, quella in eccesso, verso il collettore, impedendo che la tensione di collettore scenda e che il transistor raggiunga la piena saturazione. In questo modo il

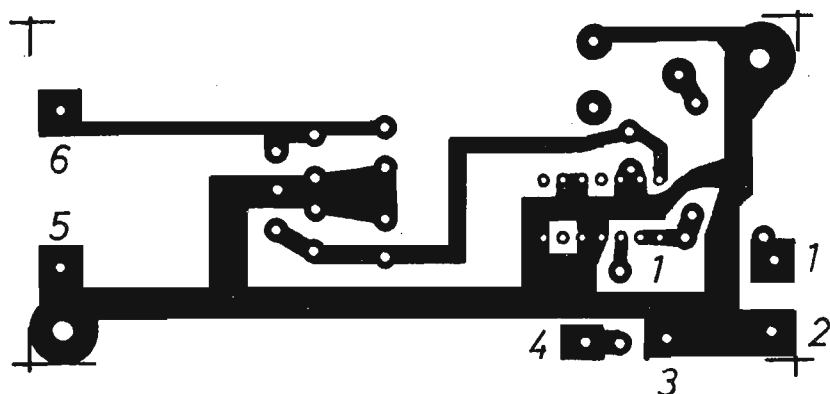



Fig. 6 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale va composto il cablaggio dell'amplificatore a larga banda.

tempo di uscita dalla saturazione si riduce all'ordine del nanosecondo.
Nella nostra applicazione, tuttavia, non vengono sfruttate tutte le particolarità fin qui descritte, perché il circuito integrato viene fatto lavorare nella zona lineare. Della tecnologia Schottky, invece, viene utilizzato il dimensionamento per elevatissime frequenze, sia dello schema dei vari semiconduttori che delle correnti e delle basse impedenze che i circuiti a frequenza elevata richiedono.

## TRE SEZIONI INUTILIZZATE

Per coloro che ancora non lo sapessero, ricordiamo che la sigla NAND sta a significare che la funzione AND è Negata. Più praticamente, questo vuol dire che se le due entrate E1 - E2 sono positive, cioè si trovano allo stato logico "1", l'uscita è a "0". Mentre se una delle due entrate, dette anche porte, passa o si trova allo stato logico "0", l'uscita raggiunge lo stato logico "1", ossia diventa positiva. Uscita Negata, quindi, significa che il segnale elettrico è di segno opposto, oppure contrario.
Gli ingressi delle tre sezioni NAND, non utilizzate nell'integrato 74S00, sono tutti collegati al GDN. Con tale accorgimento si evita che i circuiti non interessati possano commutare accidentalmente, provocando disturbi e dissipazioni anòmale.
Nel caso in cui si volesse minimizzare il consumo di energia, si possono lasciare aperti gli ingressi delle funzioni NAND. Questi, poi, per effetto della polarizzazione interna, raggiungono lo stato logico "alto".

## ALCUNE MISURE ELETTRICHE

Parte delle caratteristiche fin qui menzionate, nel corso della descrizione del circuito integrato 74S00, possono essere riscontrate direttamente da quei lettori che vogliono meglio assimilare i concetti teorici inerenti il circuito TTL. Per esempio, si potranno valutare, mediante un tester, gli stati logici degli ingressi e quelli delle uscite dell'integrato nel modo seguente.
Se innesta l'integrato su uno zoccolo e lo si alimenta con la tensione continua di 5V. Più precisamente, sul piedino 14 del componente si inserisce la tensione positiva di + 5 V e sul terminale 7 (GDN) quella negativa. Poi si applica il puntale positivo del tester, commutato nella funzione di misure in tensione continua e sulla portata di 5 V fondo-scala, in una delle due porte di una sezione NAND, prima in una e poi nell'altra. Il puntale negativo dello strumento va connesso con il piedino 7 (linea di massa). Ebbene, mediante queste misure, si potrà rilevare come le due entrate E1 - E2, scelte a piacere fra le otto disponibili, appaiano leggermente positive, mentre eseguendo la stessa prova sulle uscite, si potrà constatare come queste rimangano tutte a 0 V. Per questa seconda prova, il puntale positivo del tester va applicato su uno dei quattro piedini 3 - 6 - 8 - 11, il negativo al piedino 7.
Un'altra prova consiste nel collegare provvisoriamente, in una sola delle quattro sezioni, essendo queste uguali fra loro, una delle due entrate al piedino 7 (GDN). Il voltmetro, questa volta sposterà il suo indice dal valore di 0 V all'indicazione di quasi + 5 V.

**Tabella della verità NAND**

| E1 | E2 | U |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

In sostanza le prove consistono nell'applicare la cosiddetta tabella della verità, che riportiamo a parte, nella quale si notano i vari stati logici assunti dalle uscite dei NAND, in corrispondenza di quelli acquisiti dalle due entrate.

## CIRCUITO DELL'AMPLIFICATORE

L'esame fin qui condotto sul comportamento dell'integrato 74S00 ci consente di spendere poche parole per descrivere il progetto dell'amplificatore a larga banda riprodotto in figura 4. Infatti, tra i pochi argomenti ancora da segnalare, rimane l'alimentatore, il quale deve fornire all'integrato IC1 una tensione continua, stabilizzata intorno ai valori di 4,5 V ÷ 5,5 V. E a ciò provvede l'integrato stabilizzatore IC2, per il quale viene fatto impiego del modello 7805.
La tensione d'entrata, da applicare al circuito di figura 4, può variare invece fra i 9 Vcc e i 12 Vcc.
Il segnale da amplificare va applicato all'entrata E, la cui impedenza è di 300 ohm circa.

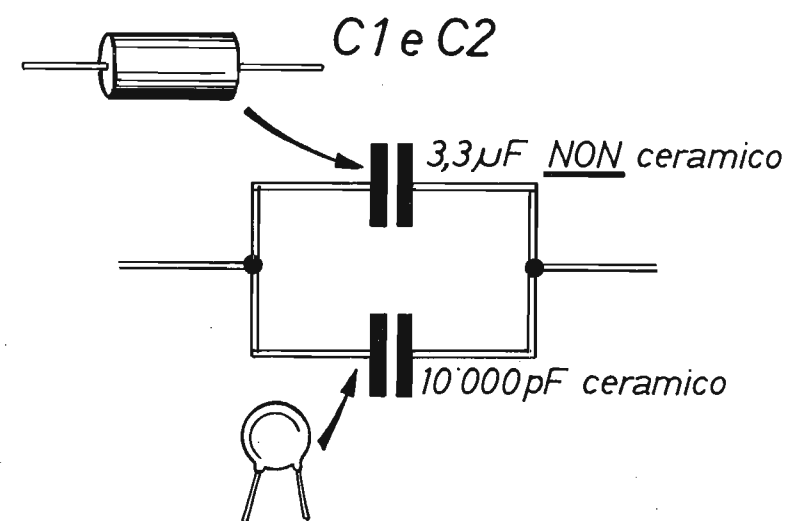



Fig. 7 - Nel caso in cui, per difficoltà di mercato, non si riuscisse ad impiegare, per C1 e C2, due condensatori di tipo ceramico, è necessario comporre l'accorgimento tecnico qui raffigurato, che consiste nel collegare, in parallelo al condensatore da 3,3 µF, non ceramico, un secondo condensatore da 10.000 pF.

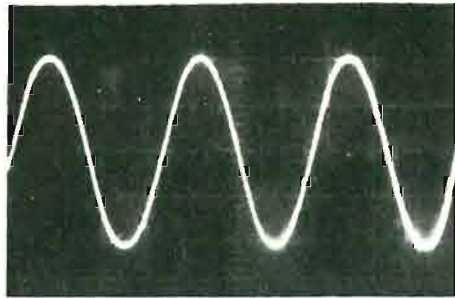



**Fig. 8 - Oscillogramma di un segnale sinusoidale, con frequenza di 30 MHz circa, completamente privo di fenomeni di distorsione. La tensione picco-picco in uscita è, in questo caso, di 2 V. Un segnale più forte in entrata provocherebbe evidenti alterazioni della sinusoide.**

Il condensatore C1 isola in continua l'ingresso dell'amplificatore dagli elementi successivi.
La regolazione del trimmer R2 consente di trasformare l'integrato TTL in un componente lineare, cioè in grado di amplificare i segnali inseriti all'entrata con la minima distorsione.
Questa regolazione può essere effettuata mediante l'impiego di un oscilloscopio collegato in uscita, con lo scopo di visualizzare il segnale amplificato. Ma in ogni caso, comunque venga fatta la regolazione del trimmer, questa non arreca danno alcuno all'integrato IC1. Perché il solo modo di distruggerlo è quello di alimentarlo con la tensione di 7 Vcc.

## MONTAGGIO

Il montaggio dell'amplificatore a larga banda va fatto nel modo indicato in figura 5, tramite circuito stampato, da inserire poi in un contenitore metallico, con funzioni di schermo elettromagnetico.
È assai importante, per questo particolare tipo di costruzione, mantenere i collegamenti molto corti, soprattutto se si pretende di far lavorare il circuito con le massime frequenze possibili.
I condensatori C1 - C2 sono entrambi di tipo ceramico, del valore capacitivo di 3,3 $\mu$F, non polarizzati a quindi di non facile reperibilità commerciale.
Coloro che vorranno utilizzare l'amplificatore sulle frequenze superiori ai 2 ÷ 3 MHz, dovranno collegare, in parallelo con C1 e C2, qualora questi siano di tipo non ceramico, altrettanti condensatori ceramici da 10.000 pF, come indicato nel disegno riportato in figura 7. Un tale accorgimento si rende necessario in quanto, i condensatori non ceramici, presentano un'induttanza interna notevolissima, che potrebbe impedire l'amplificazione dei segnali a frequenza più alta.
La massima tensione applicabile all'entrata dell'amplificatore è di 1 Vpp. Se si supera questo valore, si verificano fenomeni di distorsione, perché l'integrato IC1 tende a squadrare i segnali; i transistor in esso contenuti, infatti, raggiungono la saturazione.
Applicando all'entrata un segnale con tensione superiore ai 5 Vcc, ri rischia di mettere fuori uso l'integrato IC1.
Se si inietta sull'entrata E un segnale con tensione di 50 mVpp, questo si presenta all'uscita U con il valore di 600 mV, vale a dire con un guadagno di tensione pari a:

$$600 : 50 = 12$$

Un tale guadagno si conserva in tutta la gamma di frequenze comprese fra 20 Hz e 50 MHz. Ma il dispositivo presentato in questa sede si presta a rinforzare qualsiasi tipo di segnale. Per esempio, collegando all'entrata E la discesa di un'antenna ed accoppiando l'uscita U con l'entrata di un radioricevitore, si realizza una amplificazione efficiente su tutta la gamma di ascolto.
Ricordiamo per ultimo che il circuito stampato deve essere realizzato su una basetta di vetronite, sulla quale l'integrato IC1 va inserito senza zoccolo, allo scopo di minimizzare le capacità parassite.

# LE PAGINE DEL

# DIPOLO RIPIEGATO CON BALUN

L'antenna ed il suo buon uso, come ci è capitato di affermare in altre occasioni, stanno alla base del corretto funzionamento di una stazione ricetrasmittente, di qualunque tipo essa sia.
A poco serve, infatti, il possesso di ottime apparecchiature, quando queste vengono accoppiate ad un'antenna non adattata o di qualità scadente. Perché i risultati raggiunti potrebbero paragonarsi a quelli ottenuti nell'ascolto di un disco stereofonico, di alta qualità, fatto ruotare sul piatto di un giradischi di una quarantina d'anni fa, collegato con un vecchio amplificatore monofonico a valvole.
L'antenna, dunque, non è un semplice accessorio della stazione ricetrasmittente, ma un componente di rilevante importanza, per il pieno sfruttamento delle apparecchiature connesse, per una reale riduzione degli immancabili disturbi presenti in trasmissione e per la massima sensibilità in ricezione.
Ogni operatore, dilettante o professionista che sia, prima di acquistare o costruire un'antenna, deve possedere determinate cognizioni tecniche, così come, chi guida un'automobile, non può ignorare alcune fondamentali caratteristiche meccaniche del veicolo. La stessa cosa deve verificarsi per questa originale antenna, appositamente concepita per la gamma dei 27 MHz che, una volta realizzata e installata, potrà considerarsi un ottimo componente, robusto e snello, del ricetrasmettitore. Per i neofiti della banda cittadina, quindi, prima di iniziare la descrizione di tale interessante elemento, anticipiamo alcune generalità di ordine radioelettrico, assolutamente indispensabili per comprendere il comportamento ed apprezzare le qualità del dispositivo presentato e descritto in queste pagine.

**Questo dispositivo, sviluppato soltanto in senso verticale, malgrado le notevoli dimensioni, può passare inosservato se guardato dal basso verso l'alto, così come avviene per le antenne televisive installate su tetti e terrazze che, a volte, raggiungono altezze proibitive.**

**Antenna verticale, completamente priva di elementi orizzontali e quindi poco appariscente.**

**È dotata di un circuito di adattamento di impedenza attivo ad un quarto d'onda.**

## LUNGHEZZA D'ONDA

L'espressione "lunghezza d'onda" ricorre spesso nelle conversazioni di coloro che comunicano via radio. Ma non tutti sanno esattamente che cosa ciò significhi e quali relazioni tengano legate le altre grandezze fisiche con questa.
Quando si parla di onde elettromagnetiche o, più specificatamente, di onde radio, non si può fare a meno di citare la frequenza, che rappresenta la grandezza fisica di maggior importanza e che viene misurata in Hz (hertz), ossia in periodi al secondo. ma nel citare le onde radio, viene spontaneo pensare ad una loro estensione nello spazio. Ebbene, la lunghezza d'onda è la misura in metri di un periodo d'onda.
Per meglio assimilare questo concetto, conviene riferirsi, per un momento, alle onde acustiche, per le quali la lunghezza d'onda viene definita come la distanza tra due punti aventi la stessa fase, per esempio tra due massimi di compressione.
La legge matematica, che lega la misura della lunghezza d'onda con quella della frequenza, viene espressa tramite la seguente formula:

$$\lambda = c : f$$

nella quale "f" indica la frequenza misurata in Hz, mentre "c" rappresenta la velocità dell'on-

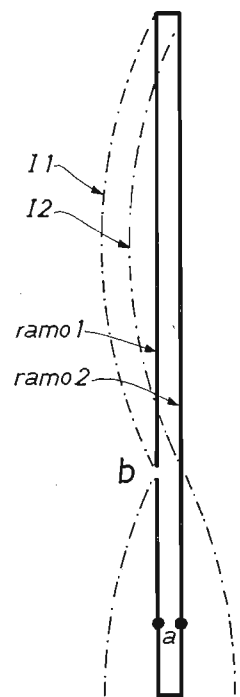



Fig. 1 - Espressione teorica dell'antenna a dipolo ripiegato con balun e configurazione analitica delle correnti a radiofrequenza che la percorrono. Con la lettera "b" è indicato il punto di apertura, con la "a" quello di alimentazione.

da. E poiché la velocità dell'onda è analoga a quella della luce, la formula precedente assume la seguente espressione:

$$\lambda = 300 : f$$

in cui la frequenza è misurata in MHz e la lunghezza d'onda in metri. Dunque, i ricetrasmettitori CB, che lavorano sulla frequenza dei 27 MHz, sono interessati da segnali radio della lunghezza d'onda di 11 metri circa (300 : 27 = 11). L'esposizione teorica sulle varie correlazioni, che intercorrono tra le onde elettromagnetiche e la lunghezza d'onda, assumono una precisa finalità. È infatti dimostrabile che l'antenna ideale deve avere una lunghezza fisica pari ai multipli interi di mezza lunghezza d'onda (1/2 λ). Tuttavia, per motivi di semplicità costruttiva, quasi sempre si preferiscono le antenne a mezza lunghezza d'onda, anche perché le caratteristiche non migliorano sensibilmente con i multipli di mezza lunghezza d'onda superiori all'unità.

## CHE COS'È L'ANTENNA

L'antenna può essere considerata come un circuito risonante, induttivo-capacitivo, a costanti distribuite. Infatti, come avviene per ogni filo conduttore, anche quello d'antenna possiede un'induttanza propria, mentre la capacità è quella di

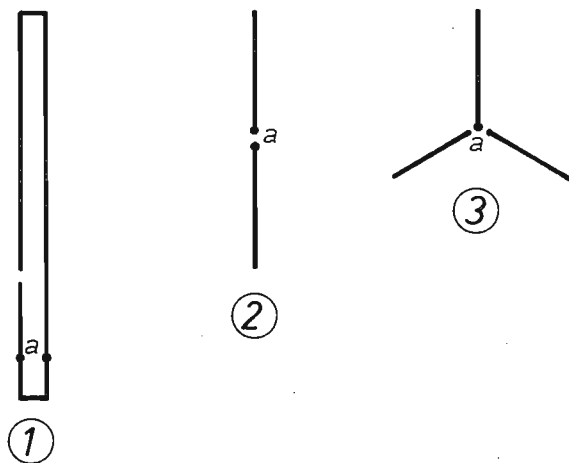



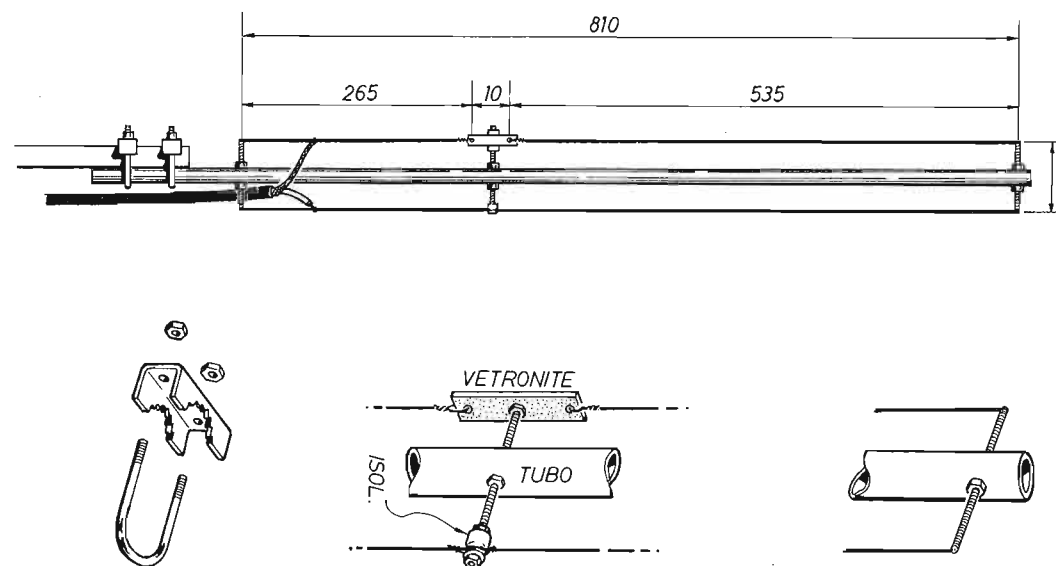
Fig. 2 - I tre tipi di antenne, qui teoricamente schematizzate: a dipolo ripiegato con balun (1), a dipolo semplice (2) e ground plane (3), mettono a confronto, in questo disegno, ovviamente attraverso precise proporzioni, le loro dimensioni fisiche.



Fig. 3 - Piano costruttivo, con misure espresse in centimetri e dovizia di particolari, dell'antenna presentata e descritta nel testo.

un condensatore di cui una armatura è rappresentata dall'antenna vera e propria, l'altra è invece identificabile nel piano di terra. Ma la caratteristica più importante di ogni antenna deve essere individuata nella sua possibilità, più o meno spiccata, di trasformare l'energia, fornitale sotto forma di oscillazioni elettromagnetiche, in onde radio in grado di viaggiare attraverso lo spazio. E, viceversa, di captare le onde vaganti nell'etere e trasformarle in correnti elettriche.
Il modello di antenna più noto e diffuso è senza dubbio il dipolo. Non tanto per le sue prestazioni, ormai superate da altri tipi di antenne ad alto guadagno, quanto per la sua semplicità costruttiva ed il perfetto adattamento elettrico.

## L'ANTENNA PER I 27 MHz

L'antenna per i 27 MHz, che ci accingiamo ora a presentare, va considerata come una variante del più comune dipolo prima citato. In pratica, il nostro progetto tenta di rendere di facile impiego, almeno per quanto riguarda le installazioni fisse, un'antenna accordata a mezza lunghezza d'onda, ma equipaggiata con un circuito di adattamento di impedenza attivo ad un quarto d'onda, così che la si potrebbe chiamare antenna a tre quarti d'onda!
L'espressione fisica dell'antenna ed il suo funzionamento, rispetto ai campi elettromagnetici, sono schematizzati in figura 1.
In questo disegno è possibile subito notare lo sviluppo verticale del dispositivo che, qualora lo si osservi dal basso, non evidenzia le sue notevoli dimensioni, passando inosservato su tetti e terrazzi, dove i pali delle antenne TV spesso raggiungono le medesime dimensioni.
Le misure, relativamente grandi, dell'antenna, sono pure evidenziate dal disegno di figura 2, in cui il confronto viene fatto con altri modelli ad un quarto d'onda. Tuttavia, essendo completamente assenti gli elementi di ingombro orizzontale, la nostra antenna diviene meno appariscente delle altre, mentre si rivela di più facile installazione e alquanto indifferente alle eventuali raffiche di vento.
Riesaminando la figura 1, si nota che la parte superiore al punto di apertura "b" altro non è che un normale dipolo ripiegato ed accordato a mez-

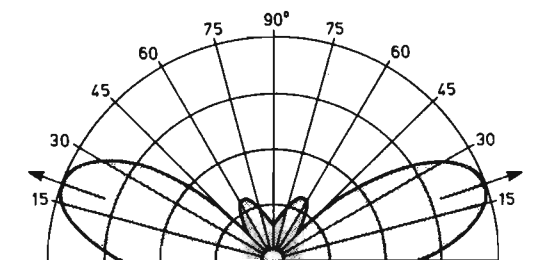



**Fig. 4 - Lobo rappresentativo dell'espressione analitica caratteristica dell'energia elettromagnetica irradiata dall'antenna con polarizzazione verticale.**

za lunghezza d'onda, dello stesso tipo di quelli impiegati come elementi base nelle antenne TV. Il ramo inferiore, invece, è un "balun" ad un quarto d'onda che, scegliendo il punto di collegamento del cavo di discesa a basse perdite, a 50 ohm, consente di adattare l'impedenza dell'antenna a quella del cavo stesso, che va collegato sui punti "a". Un tale accorgimento permette inoltre di aumentare l'efficacia dell'antenna, quando con l'impiego di adattatori passivi si sarebbero invece introdotte delle perdite.
Per la messa a punto dell'adattamento di impedenza, come del resto diremo più avanti, si deve installare il dispositivo nel luogo definitivo, che deve comunque risultare sollevato da terra, o rispetto ai tetti degli edifici circostanti, di 3 ÷ 5 metri; naturalmente facciamo riferimento all'estremità inferiore dell'antenna. Poi, servendosi di un

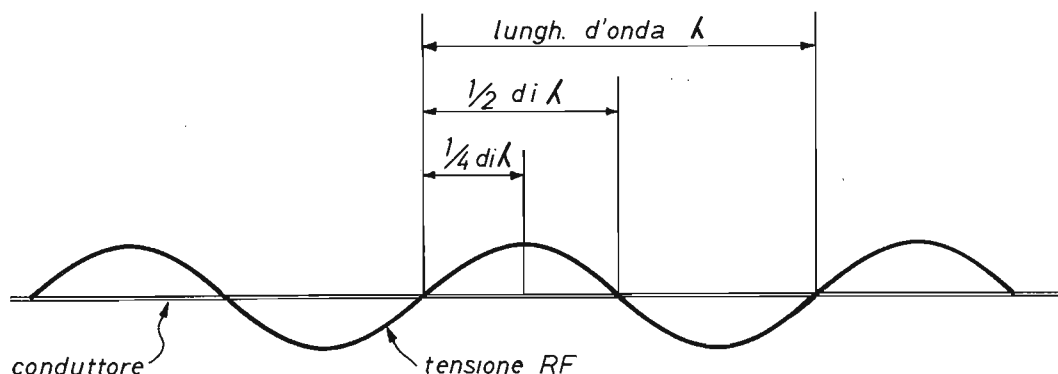



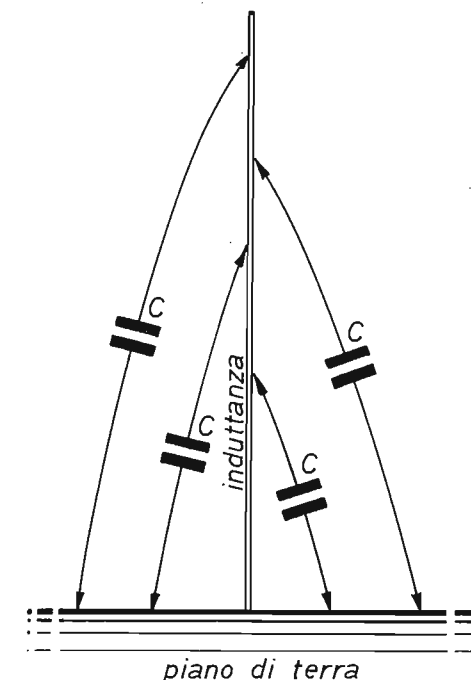
**Fig. 5 - L'antenna ideale deve avere una lunghezza pari ad un multiplo intero di mezza lunghezza d'onda. Per motivi di semplicità costruttiva, tuttavia, si preferiscono le antenne a mezza lunghezza d'onda. Quella presentata nel testo può considerarsi un'antenna a tre quarti d'onda. In questo disegno si interpretano i concetti di lunghezza d'onda intera, mezza lunghezza d'onda e un quarto di lunghezza d'onda.**



**Fig. 6 - L'antenna è un circuito risonante, di tipo induttivo-capacitivo, a costanti distribuite. Il conduttore possiede un'induttanza propria e costituisce l'armatura di un condensatore di cui l'altra armatura è rappresentata dal piano di terra.**

misuratore di onde stazionarie, si sceglie il miglior punto di collegamento del cavo di discesa, rispettando, ovviamente, a causa della asimmetria del sistema, il lato della calza metallica, con lo scopo di raggiungere il minimo rapporto di onde stazionarie (ROS), che deve essere inferiore a 1,5.
La figura 4 interpreta il sistema di irradiazione dell'antenna con polarizzazione verticale sistemata su un piano di massa di buon conduttore, all'altezza di cinque metri circa, secondo la configurazione canonica per le misure relative alla emissione e ricezione dei segnali radio, sia nella versione "free field", cioè in campo aperto, sia in quella della camera anecoica, ovvero in ambiente con pareti in grado di assorbire l'energia irradiata a radiofrequenza.

## COSTRUZIONE DELL'ANTENNA

Prima di iniziare la descrizione delle varie operazioni costruttive dell'antenna per i 27 MHz, aggiungiamo ancora che questo originale dispositivo, schematizzato in figura 1, presenta un guadagno che si aggira intorno ai 3 dB ÷ 4 dB, se paragonato con un'antenna ground plane ad un quarto d'onda, mentre sale a 8 dB ÷ 10 dB, se confrontato con una ground plane caricata, cioè accorciata artificialmente con una bobina di carico.
Ma passiamo senz'altro alla presentazione del piano costruttivo di figura 3.
Cominciamo col dire che i vari disegni riportati in figura 3 non sono stati fatti in scala e neppure in proporzione, ma ingranditi o ridotti a seconda delle esigenze interpretative.
In ogni caso il lettore dovrà tener conto delle misure ivi indicate, che debbono intendersi espresse tutte in centimetri.
Il disegno in alto di figura 3 riproduce l'antenna nella sua completa composizione reale, quelli pubblicati in basso sono soltanto delle interpretazioni meccaniche delle varie fasi costruttive e si riferiscono ad alcuni particolari tecnici.
Facciamo dunque riferimento al disegno completo dell'antenna ed osserviamo che questa è com-

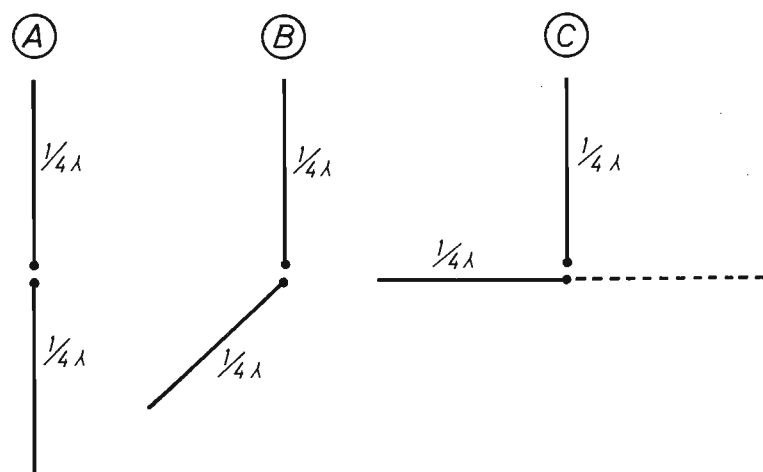
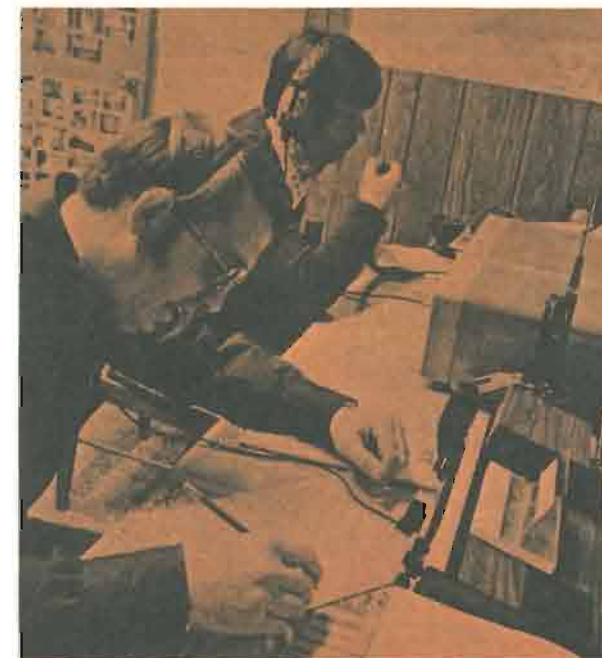



**Fig. 7 - Il dipolo è composto da due bracci orizzontali o verticali di un quarto d'onda ciascuno. La disposizione dei bracci può cambiare a seconda delle caratteristiche che si vogliono attribuire all'antenna. Quando i due bracci si trovano in posizione perpendicolare, l'antenna assume la denominazione di ground plane.**

posta da un elemento centrale di sostegno, in pratica da un tubo cilindrico, di materiale isolante, della lunghezza di 9 metri circa.
Per il tubo di sostegno consigliamo di impiegare un elemento rigido, per usi idraulici, di color rosso, di quelli adottati nelle costruzioni edilizie per gli scarichi delle acque, sia bianche che nere. Si tratta di tubi molto rigidi, robustissimi e indistruttibili, con diametro di 3 o 4 centimetri.
Attorno al tubo di sostegno, servendosi di tre trafilati di ottone, si fissa il conduttore d'antenna, rappresentativo del dipolo ripiegato e del balun.
Per il conduttore d'antenna occorrono tre porzioni di filo conduttore flessibile, di rame, della sezione di 2 ÷ 4 mmq. Il miglior conduttore, tuttavia, è la trecciola in bronzo fosforoso che, potendola reperire in commercio, è da preferirsi al filo conduttore comune.
La porzione di conduttore disegnata più in basso di figura 3 è lunga 810 cm. Le due disegnate più in alto sono lunghe 535 cm e 265 cm rispettivamente, come indicato nel piano costruttivo.
I trafilati di ottone sono dei tondini, opportunamente filettati, di cui i due fissati nelle posizioni estreme fungono da elementi di sostegno e da conduttori, quello in posizione intermedia serve soltanto da elemento di sostegno dei conduttori d'antenna, ma rimane elettricamente isolato da essi.
La lunghezza dei tre trafilati è di 12 cm per i due posti alle estremità dell'antenna e di 13 cm per quello sistemato in posizione intermedia. Questi vengono fatti passare attraverso altrettanto fori, praticati nel tubo di sostegno sulle distanze indicate in figura 3 e stretti sul tubo stesso tramite dadi. Tale operazione, chiaramente interpretata dal particolare riportato in basso a destra di figura 3, deve essere effettuata in modo che le due parti di trafilato uscente dal tubo assumano la stessa misura oppure, ma ciò è la stessa cosa, in modo che i conduttori d'antenna rimangano equidistanti dal tubo di sostegno.
Il foro intermedio e, conseguentemente, la posizione del trafilato di solo sostegno, si trova alla distanza di 535 + 5 = 540 cm dal foro superiore del tubo e quindi dal trafilato fissato nella parte più alta dell'antenna.
Sulle estremità del trafilato intermedio sono applicati un isolatore ceramico, da una parte e una piastrina di vetronite dall'altra. Questa particolarità costruttiva viene ulteriormente interpretata nel disegno presente in posizione centrale, in basso di figura 3. Questa volta però il trafilato deve avere una lunghezza di 13 cm e non di 12 cm come prescritto per gli altri due.
La piastrina rettangolare di vetronite deve essere provvista di tre fori, uno posto al centro e gli altri due, quelli alle due estremità della piastrina, alla distanza di 10 cm. Ciò significa che, tra il foro centrale e quelli estremi intercorre una distanza di 5 cm.
Ovviamente, la piastrina di vetronite deve essere priva di strato conduttore di rame, perché funge da isolatore tra le due estremità conduttrici dell'antenna.
L'isolatore ceramico, situato nella parte opposta a quella in cui è fissata la piastrina rettangolare, può essere di qualsiasi tipo. Su di esso passa il filo conduttore d'antenna, che non è sottoposto ad alcun avvolgimento, ma fissato soltanto mediante legatura con piccolo spezzone di filo di rame, oppure tramite legatura con filo di nylon.
Il palo isolante di sostegno dell'antenna verrà irrigidito, a sua volta, su un palo per TV, collegato rigidamente con una struttura edilizia (muro, camino, ecc.).
La congiunzione dei due pali, quello dell'antenna e quello di tipo per antenne TV, viene resa solidale tramite due morsetti, come quello disegnato sull'estrema sinistra, in basso di figura 3.

## SALDATURE E FISSAGGI

Si raccomanda una esecuzione perfetta delle saldature a stagno tra le estremità dei due trafilati e i conduttori d'antenna, tenendo conto che queste dovranno rimanere esposte a tutti gli agenti atmosferici.
I dadi, avvitati sui trafilati, dovranno essere ben stretti e ricoperti con le apposite vernici bloccanti, allo scopo di evitare che il vento possa allentarli.
L'ultima operazione costruttiva consiste nel fissaggio, mediante saldatura a stagno, del cavo di discesa, la cui calza metallica dovrà rimanere saldata sul tratto più breve di condutttore, quello lungo 265 cm, che nel disegno di figura 3 si trova in alto a sinistra. Il terminale centrale del cavo, ovviamente, verrà saldato sul conduttore più lungo. Per questa operazione, tuttavia, non sono state suggerite delle precise misure, perché, come abbiamo già avuto occasione di dire, la posizione esatta di saldatura deve essere individuata servendosi di un rosmetro, con il quale si misura il rapporto di onde stazionarie.
Il miglior punto di attacco della linea di discesa dell'antenna, detto pure punto di alimentazione, è quello in cui il rapporto citato rimane inferiore a 1,5.
Una volta trovata la posizione di saldatura del cavo, questo dovrà essere legato al palo di sostegno mediante fascette di plastica. I punti di saldatura, poi, verranno abbondantemente ricoperti con mastice plastico, allo scopo di impedire all'acqua piovana di entrare e danneggiare il cavo di discesa.

# Vendite - Acquisti - Permute

**CERCO** ditta seria per lavori di costruzione su kit e scatole di montaggio elettroniche. Eseguo il lavoro al mio domicilio, tramite spedizione.
**RAFFAELE FILOMENA - Modugno, 4 - 70020 BITRITTO (Bari)**

**VENDO** riviste di elettronica a metà prezzo - 2 sensibili microfoni, si ricevono da normali radio oltre un Km - sensibile ricevitore aerei - ricetrasmettitori CB - registratore - autoradio - caricabatteria - materiale elettronico - saldatore rapido - tester.
**FRATE FRANCESCO - Via D.D. Albertario, 43 - CARPI (Modena) Tel. (059) 687278**

**FERROMODELLISMO** elettronico. Cedo schemi circuiti di nuova ideazione, inesistenti in commercio, lungamente collaudati, per tutte le applicazioni fermodellistiche. Illustrazione dei funzionamenti e prestazioni dei principali 19 circuiti L. 15.000.
**ING. CANESTRELLI LUIGI - Via Legionari Polonia, 21 - 24100 BERGAMO**

**OFFERTA:** vendo video-gioco elettronico 3 giochi (calcio - tennis - pelota) regolabili in partita "singola o doppia" selettore dei giochi a ripetizione e se ne possono installare altri 3, solo a L. 65.000 trattabile.
**FRANCESCO - Via Diego Angeli, 100 - ROMA Tel. (06) 434626**

**ESEGUO** circuiti stampati a L.80 al cmq. Inviare schema del c.s. ed elenco componenti. Unire all'ordine numero di telefono. Si assicura la massima serietà.
**GIULIANA LIBORIO RINO - Via Leone XIII, 33 - 93100 CALTANISETTA Tel. (0934) 68141**

**VENDO** corso completo di materiale della Scuola Radio Elettra di Tecnica Elettronica Sperimentale a modico prezzo. Rispondo a tutti anche solo per informazioni.
**DI NISIO LUCA — V.le Europa, 13 - 66100 CHIETI Tel. (0871) 41988**

**CERCO** ricevitore BC312 surplus in buono stato L. 60.000.
**GURZONI ARTURO - Salita Gambonia, 13/10B - 16165 GENOVA STRUPPA Tel (010) 803825**

**VENDIAMO** programmi per CBM 64, CBM 128, C64 executive: videogames, gestionali, corsi di basic.
**POLITO BIAGIO o FRANCESCO - VILLAMMARE (Salerno) Tel. (0973) 365490 oppure (0973) 365156**

**VENDO** cambio compro giochi Arcade per ZX spectrum 48 K. Cerco e dispongo di ultime novità. Annuncio sempre valido. Assicuro a tutti una risposta veloce.
**MARINELLI EMANUELE - Via Alfieri, 46 - 71017 TORREMAGGIORE (Foggia) Tel. (0882) 291172 ore pasti**

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).



## IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

**VENDO** a L. 80.000 centralina luci psichedeliche a 6 canali separati per le varie frequenze audio con controlli di sensibilità separati per ogni canale. Dimensioni contenute ed esteticamente valida.
**CONTI MASSIMO — Via Roma, 28 - 75100 MATERA Tel (0835) 212950 solo pomeriggio**

**A SOLE** L. 350.000 vendo computer SEGA SC-3000 H (linguaggio Basic) con Joystick, registratore, alim. variab. stabil. e manuale operativo. Allego certificato di garanzia dell'86.
**PERILLO ENRICO - Via Uruguay, 30/2 - MILANO Tel. 3084022**

**VENDO** 2 autoradio per recupero componenti (funzionanti, a L. 8.000 l'una); antenna CB 27 MHz (intatta, L. 30.000); relè 220 V - 10 A - 3 sc (intatto L. 10.000); 300 componenti L. 10.000 (valore L. 50.000).
**FERIGUTTI MARCO - Via Macello, 8 - 33058 SAN GIORGIO DI NOGARO (Udine)**

**CEDO** LX534 - LX538 - LX642 - LX467 N.E. + 2 contenitori metallici + alimentatore 3 ÷ 12 V 0,5 A con inversione polarità + tromba per LX 642 + antenna CB con antidisturbo + materiale elettronico + riviste di elettronica in cambio di un Commodore 16 usato purché funzionante. Vero affare, il suo costo è di L. 250.000.
**MATTIELLO SERGIO - Corso Italia, 251 - 81030 S. MARCELLINO (Caserta)**

**CERCO** riviste - libri - corsi - kit che trattino di antifurto - apparati elettronici - ricetrasmittenti.
**MORGANTE GIUSEPPE - Via S. Maria Inferiore, 25 - 89016 RIZZICONI (Reggio Calabria)**

**CERCO** urgentemente contenitore metallico, misure approssimative: larghezza 15 cm, altezza 10 cm, profondità 20 cm. Adatto a contenere alimentatore stabilizzato presentato nel mese di novembre '86 da Elettronica Pratica. Pago bene!
**CONCA STEFANO - Via Borgo Adda, 67 - 20075 LODI (Milano) Tel. (0371) 58409 ore 20**

**CERCO** lo schema di un cercametalli in grandezza naturale + elenco componenti.
**NARCHI MASSIMO - Via del Reno, 14 - 20161 MILANO Tel. (02) 6464470**

**CERCO** schemi elettrici di radio e TV a transistor di qualsiasi marca. Cerco inoltre schemi elettrici di trasmettitori miniaturizzati. Inviare offerte.
**ORLANDO SANDRO - Via F. Petrarca, 153 - 20099 SESTO S.GIOVANNI (Milano)**

**REALIZZO** circuiti stampati forati e laccati a L. 60 cmq, anche metodo fotoincisione. Vendo kit, prontuari, riviste, strumenti a modico prezzo. Richiedere elenco inviando L. 800 in francobolli. Garantisco professionalità e serietà.
**TRIFONI ANGELO - Via Puglia, 2 - 95125 CATANIA Tel. (095) 333593 ore 15 - 20,30**

**VENDO** amplificatore hi-fi stereo 50 + 50 W a L. 180.000. Tratto con Roma.
**FORMIS RICCARDO - Via Santa Seconda, 19 - ROMA Tel (06) 6962515**

**VERAMENTE** interessato. Cerco urgentemente microfono da tavolo "Turner" + 2". In ottime condizioni e perfettamente funzionante.
**GRASSI MARIO - Strada Privata del Roccolo, 37c/12 - 16011 ARENZANO (Genova)**

**CERCO** bobina Corbetta CS2 per RX autocostruito. Tratto solo con la provincia di Pisa.
**GIUNTINI ALESSANDRO - Via della Croce, 16 - 56030 TERRICCIOLA (Pisa)**

**VENDO** trasmettitori e ricevitori raggi infrarossi oppure in gamma UHF a L. 35.000. Rivelatore gas con soglia intervento variabile L. 50.000. Apparecchiatura per magnetoterapia dotata di variazione di frequenza con segnale visivo L. 90.000.
**PIERO - Tel (0322) 809319 ore serali**

**ACQUISTO** compilatore "C" per ZX spectrum con manuali e utility.
**ARENA OTTAVIANO - Corso Unione Sovietica, 523 -10135 TORINO**

**CERCO** piccolo equalizzatore 5 o 6 bande o più per giradischi, buono e funzionante a 12 V circa, prezzo modico oppure cambio con schemi elettrici vari tratti da riviste.
**BENZONI ALESSANDRO - Via Don Orione, 13 - 20049 CONCOREZZO (Milano) Tel. (039) 649330**

**VENDO** 20 resistenze + 10 condensatori + 1 schema di un amplificatore 2 W + 1 potenziometro + 1 circuito dal quale è possibile ricavare altri componenti, a L. 15.000.
**IMBRIONE FERDINANDO - Via Gambardella, 120 - 80058 TORRE ANNUNZIATA (Napoli)**

**VENDO** computer MSX 48 K + joystick + registratore + 40 cassette programmi vari, giochi e utility (circa 500 programmi); completo di: cavi collegamento, trasformatore, manuali istruzioni e libri. Prezzo da concordare (meno di L. 500.000), usato pochissimo. Tratto solo con zone Padova e Vicenza.
**ENZO - Tel (049) 5958659 ore pasti**

**CERCO** ditta seria per lavori di costruzione su kit e scatole di montaggio elettroniche o altri tipi di lavoro. Eseguo il lavoro al mio domicilio, tramite spedizione.
**GALLI DANIELE - Via Don Minzoni, 16 - 21010 SAMARATE (Varese) Tel. (0331) 760613**

**CERCO** schemi di circuiti ricetrasmittenti di ogni tipo.
**ARIANO PAOLO - Via Allason, 24 fr. Gerbido - 10095 GRUGLIASCO (Torino) Tel. (011) 3091979**

**ESEGUO** composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite per ditte o privati, presso il mio domicilio.
**DI GIOVANNANTONIO MARIO - Via Francia, 14 - 80029. S. ANTIMO (Napoli)**





Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

**AD APPASSIONATI** collezionisti cedo intere collezioni di riviste di elettronica al modico prezzo di L. 1.000 ciascuna. Gradito il ritiro di persona.
**MELLONI MARINO - Via Falletti, 4 - 40127 BOLOGNA Tel (051) 512646**

**VENDO** alimentatore nuovo, mai usato a L. 15.000; un microtrasmettitore a L. 10.000 Oppure scambio con un tester perfettamente funzionante.
**GAGGIOLI STEFANO - Via Calabria, 7 - 09040 SENORBI' (Cagliari) Tel. (070) 9808021 ore pranzo**

**URGENTE** cerco schema elettrico radio stereo mangianastri Grundig Party-Center 2000 HI-FI.
**CALVARESE PATRIZIO - Contrada Muracche, 79 - 64018 TORTORETO (Teramo) Tel. (0861) 786996**

**CERCO** puntate 1-2-4-6-9-10 del Corso di Avviamento alle Radioriparazioni. Pago L. 2.000 cadauna. Tratto solo con Livorno.
**GIORGIO LUPI - Tel 809966 ore pasti**

**TECNICO** elettronico esegue a domicilio (per ditte) realizzazioni circuiti stampati, montaggi elettronici e riparazioni di circuiti elettronici.
**ALBERTI ROSARIO - C.so Vittorio Emanuele II, 10 - 90010 ISNELLO (Palermo)**

**CERCO** seria ditta che collabori a invenzioni e possa realizzarle in serie.
**BIONDO ANTONIO - Via Pascasino, 63 - 91025 MARSALA (Trapani)**

**PER MANCANZA** di spazio vendo raccolta R.R. (Radio Rivista) dall'anno 1971 al 1986 o in blocco o annate complete (non richiedere numeri sciolti). Si accettano offerte ragionevoli.
**PAPARELLA MICHELE - Casella Postale, 33 - 04100 LATINA**

**VENDO** cablaggio amplificatore BF 5 W + elenco componenti L. 6.000 o cambio con altro cablaggio + elenco componenti.
**ANASTASIA ANTONELLO - Via Camicco Picotto, 85 - ROMA Tel. (06) 8131842 - 8811842**

**VENDO** a prezzo modico: quarzati per orologi digitali, nuovi in scatola di montaggio a L. 40.000 trattabili.
**ZURRO VINCENZO - Via Vecchia di Marino, 42 - 00046 GROTTAFERRATA (Roma) Tel. (06) 9456835**

**ACQUISTO** schema elettrico e libretto istruzioni per CB "Multimode II" anche fotocopie. Pago max L. 20.000.
**CERVO FRANCESCO - Via Pazzigno, 6 - 80146 S.GIOVANNI A TEDUCCIO (Napoli)**

**AFFARONE!** Cedo telecamera "Toshiba mini camera obb."Izukar television lens 16 mm 1 : 1,6 (0;5 - infinito). Convertitore immagine DOK-VY 203 T OEZ. Adatta per TV circuito chiuso unito a monitor o appar. TV. Per sorveg. locali, ingressi, antifurto, sorv. cancelli. L. 50.000.
**BOSCO FERDINANDO Via Silvio Pellico, 22 - 19100 LA SPEZIA Tel. (0187) 38502 ore pasti.**

**APPASSIONATO** di elettronica cerca video registratore - telecamera a buon prezzo.
**COFANELLI ALESSANDRO - Via Martiri Resistenza, 18 - 06049 SPOLETO (Perugia) Tel. (0743) 48085 ore pasti**

**VENDO** ricetrasmettitore Midland Alan 48 + Midland Alan 885 - Lineare 200 W Vulcan + antenna boomerang - antenna Skylab 27 - antenna auto + alimentatore + wattmetro rosmetro. Tutto a L. 650.000 non trattabili.
**CARBONE GIUSEPPE - Via Astalonga, 51 - 80047 S.GIUSEPPE VESUVIANO (Napoli) Tel. (081) 8284117**

**CERCO** radio o radioregistratore anche non funzionanti. Prezzo proporzionato.
**MAZZOLENI PAOLO - Via Veniero, 41 - 20148 MILANO**

**CERCO** trasmettitore Geloso per 144 e 432 tipo G4/172 o parti di esso. Cerco RX G/208 - G/218 - G/220 - TX G212 - parti staccate e apparecchi a valvole Geloso. Cerco ricevitore AR 18. Vendo riviste varie, centralini telefonici, chiedere lista.
**CIRCOLO CULTURALE LASER - Casella Postale, 62 - 41049 SASSUOLO (Modena)**

**AMATORI**, collezionisti, vendo 6 registratori Geloso funzionanti mod. G256 - G257 - G258 - G541 - G681 - G19-111. Esteticamente in ottimo stato, in parte corredati di microfono e presa di alimentazione originali. L. 500.000 in blocco.
**ZANETTI RICCARDO - Via Emilia Levante, 194/14 - 40139 BOLOGNA Tel. (051) 441410 (ore pasti) o (051) 546487 (mattino)**

**VENDO** computer Commodore Vic 20 + joy + registratore + 2 cartucce video giochi + alcune cassette + manuale con 20 programmi a L. 180.000.
**MALERBA FABRIZIO - Via Estr. Ruvo, 24/B - 70038 TERLIZZI (Bari) Tel. (080) 816947**

**VENDO** Commodore Vic 20 + registratore originale Commodore + Joystick + 2 cartucce + circa 20 giochi su cassetta. Il tutto nuovo, usato pochissimo e ancora con imballaggio originale.
**SEMPRINI LUCA - Via Ravenna, 74 - IGEA MARINA (Forlì) Tel. (0541) 631258**

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

## Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

**ATTENZIONE**, cedo a poco prezzo materiale di qualsiasi genere dei televisori b/n a valvole di qualunque marca; oppure cambio con ZX81 funzionante. Il tutto è collaudato.
**DE SENSI NICOLA - C/da Scinà - 88046 LAMEZIA TERME (Catanzaro) Tel (0968) 27936**

**ECCEZIONALE!** Vendo/cerco ultimissime novità per ZX spectrum. Arrivi settimanali dall'Inghilterra. Scrivere inviando la vostra lista o richiedendo la mia. Rispondo a tutti e subito. Annuncio sempre valido.
**MARINELLI EMANUELE - Via Alfieri, 46 - 71017 TORREMAGGIORE (Foggia) Tel. (0882) 291172 ore serali**

## PER I VOSTRI INSERTI

**I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.**

**TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)**

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

**ELETTRONICA PRATICA**

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.



# LA POSTA DEL LETTORE

**Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.**

### ANALIZZATORE DI SUONI DEBOLI

Da molto tempo, nel periodo delle vacanze estive, mi diverto a trascorrere alcune ore del giorno nell'ascolto delle voci della natura, come il ronzio delle api, il canto degli uccelli o il mormorio di un lontano ruscello. E per questo particolare tipo di ascolto ecologico, mi servo di quell'originale dispositivo, da voi presentato sulle prime pagine del fascicolo di febbraio '83, che funziona a meraviglia. Ora, per soddisfare alcune mie necessità personali, vorrei trasformare quello stesso sensibilissimo amplificatore di segnali a bassa frequenza, in uno strumento medicale, più precisamente in uno stetoscopio da utilizzare, in certe occasioni, come analizzatore di vibrazioni meccaniche. Pertanto, qualora riteneste realizzabile questa versione del citato progetto, vi pregherei di suggerirmi, pubblicamente sulla rivista, o in forma privata, a mezzo posta, ogni necessaria ed eventuale variante tecnica al circuito originale.

PASQUERO SILVIO
Treviso

*Il progetto dell'amplificatore ultrasensibile, da noi appositamente concepito per un ascolto di suoni deboli e lontani, può essere facilmente modificato in quello di un analizzatore di rumori di minimo livello e a bassa frequenza. Basta infatti eliminare il riflettore acustico ed inserire poi il microfono in una custodia che lo isoli, sia pure in misura parziale, dai rumori dell'ambiente esterno. A tal fine dovrà utilizzare un certo quantitativo di lana di vetro e con questa realizzare un contenitore munito di ventosa, in grado di stabilire un buon accoppiamento acustico con l'oggetto da analizzare. Naturalmente, tutte le schermature dovranno essere perfette, in particolar modo quelle del cavo di collegamento con il microfono. L'alimentazione, poi, allo scopo di scongiurare la presenza di ogni forma di ronzio, dovrà essere derivata da pile. Inoltre, gli integrati originali dovranno essere sostituiti con i modelli OP27, che sono più costosi, ma presentano un rumore di fondo notevolmente inferiore. Per estendere la banda di frequenze ancor più verso il basso, dovrà elevare il valore dei condensatori C5 e C6 a 4,7 µF, utilizzando componenti in poliestere o ceramici non polarizzati. Infine, per ottimizzare il rapporto segnale-disturbo, le converrà far amplificare anche IC1, eliminando i collegamenti sui piedini 2 e 6 ed inserendo fra questi una resistenza da 100.000 ohm e poi, fra il piedino 2 e massa, una seconda resistenza da 10.000 ohm. Per limitare il rumore di alta frequenza potrà inserire, sempre fra i piedini 2 e 6 di IC1, un condensatore da 470 pF.*

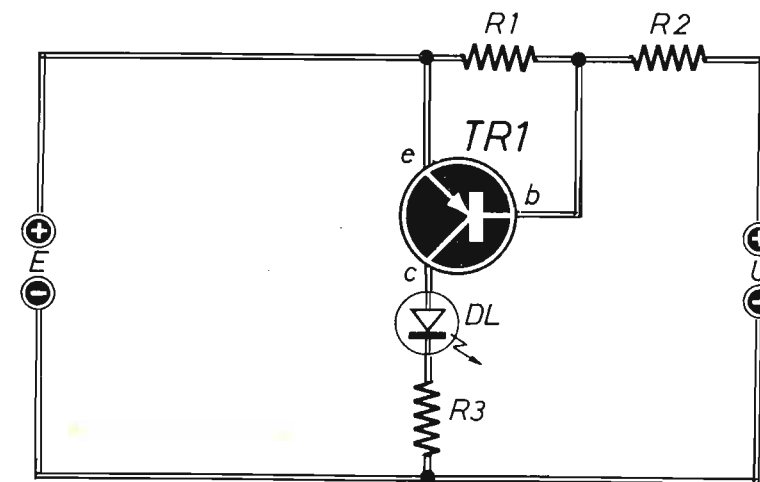
## INDICATORE DI CARICA

All'alimentatore, con il quale provvedo a ricaricare le pile al nichel-cadmio, ovviamente tramite adeguata resistenza limitatrice, vorrei applicare un indicatore di carica, che possa tenermi informato sul processo in corso e sulla sua conclusione.

VAIRANI GIORGIO
Ancona

*Questo circuito svolge le funzioni da lei desiderate. Finché scorre la corrente di carica attraverso l'omonima resistenza R2, sui terminali della resistenza R1 è presente la tensione di 0,65 V, che mantiene in conduzione il transistor TR1 e accende il diodo led DL, informando l'operatore che il processo di carica è in corso. Ovviamente, quando il diodo si spegne, la carica è ultimata. Il valore di R1 dipende da quello minimo di corrente di carica da lei utilizzato ed è calcolabile mediante la formula:*

$$R1 = 0{,}65 : Ic$$

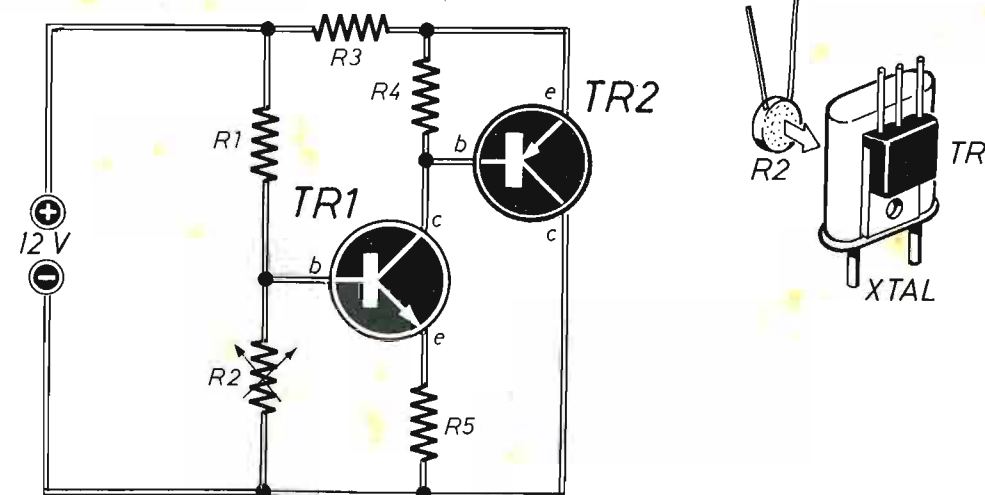
*nella quale Ic rappresenta la corrente di carica espressa in ampère, mentre il valore individuato per R1 è indicato in ohm. Normalmente questo oscilla fra 60 ohm e 200 ohm.*

R1 = da calcolare
R2 = resistenza di carica
R3 = 1.000 ohm
TR1 = 2N2905 (con radiat.)
DL = diodo led (quals. tipo)

## TERMOSTATO PER XTAL

Il quarzo del mio ricetrasmettitore a sintesi di frequenza presenta delle derive quando viene esposto al sole, rendendo difficili i collegamenti con il suo gemello. Che cosa posso fare?

MEANI FABIO
Napoli

*Deve stabilizzare la frequenza del quarzo (XTAL) di riferimento, dal quale dipende la stabilità in frequenza di tutti gli altri circuiti, realizzando questo dispositivo, nel quale la termoresistenza R2 controlla la potenza dissipata in calore da TR2.*

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1.000 ohm a 25°C (termoresistenza)
R3 = 100 ohm
R4 = 680 ohm
R5 = 270 ohm
TR1 = 2N2222
TR2 = BD940

## BOX PER AP

Trovandomi in possesso di quattro altoparlanti, di cui due tweeter, un middle e un voofer, tutti da 8 ohm - 50 W, vorrei con questi realizzare un box da collegare ad un amplificatore BF in mio possesso. Quale circuito devo adottare?

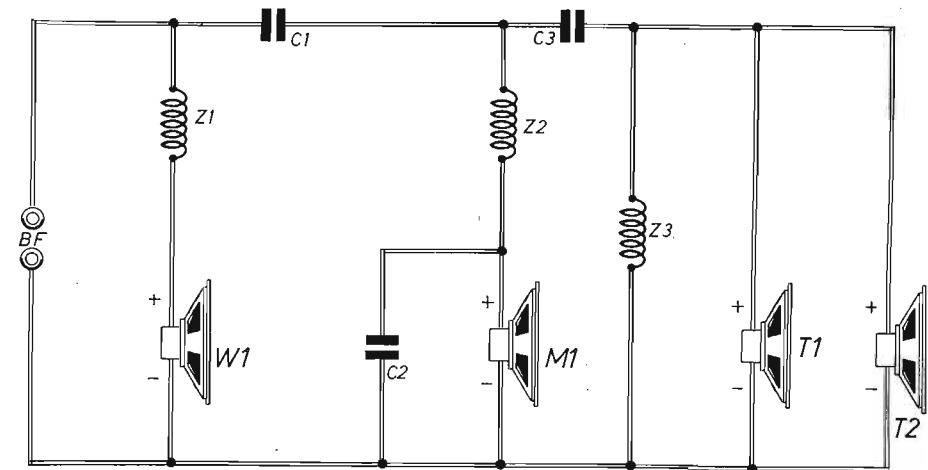
CUBEDDU ROSARIO
Cagliari

*Per collegare i diffusori menzionati ed assegnare ad ognuno di essi il relativo campo di frequenze, lei deve comporre il filtro cross - over qui presentato, nel quale le bobine debbono essere di tipo previsto per altoparlanti da 50 W. I condensatori non sono polarizzati e per essi conviene utilizzare componenti di tipo a film. I segni positivo e negativo (+ e —), riportati sui simboli degli altoparlanti, stanno ad indicare che questi debbono essere collegati in fase tra di loro. Spesso il segno + oppure un puntino di color rosso sono impressi sui diffusori acustici.*

Condensatori

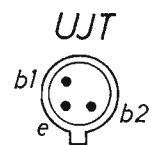
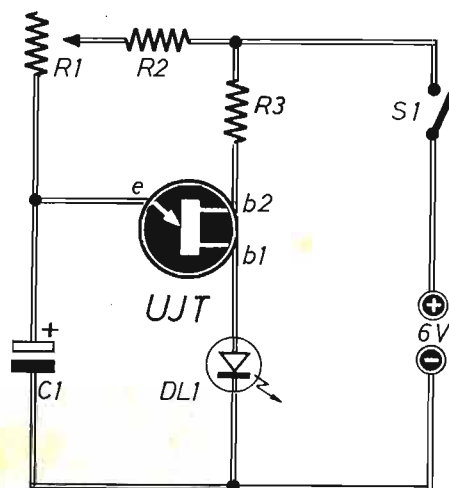
C1 = 10 μF - 63 Vac
C2 = 4 μF - 63 Vac
C3 = 2 μF - 63 Vac

Varie

W1 = woofer
M1 = middle
T1 = tweeter
T2 = tweeter
Z1 = 0,5 mH - 4 A
Z2 = 0,15 mH - 4 A
Z3 = 0,15 mH - 4 A

## LAMPEGGIATORE A LED

Allo scopo di visualizzare, nel buio della notte, un punto preciso della mia casa, vorrei disporre di un lampeggiatore a diodo led e a basso consumo. In questo modo potrei facilitare l'orientamento di chi deve muoversi senza accendere le luci ovviamente disturbatrici.

MASSARO MARIO
Bari

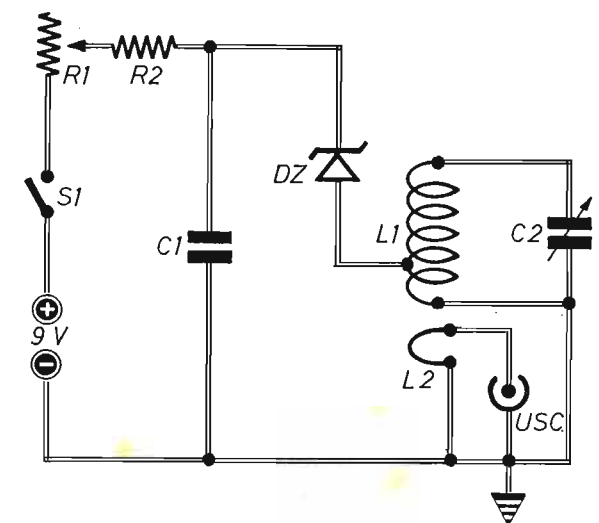
*Tenuto conto del basso consumo del circuito qui pubblicato, potrà utilizzare il sistema di alimentazione a pile, che presenta il vantaggio di rimanere attivo anche in caso di interruzione dell'energia elettrica. Altrimenti potrà andar bene qualsiasi alimentatore da rete, da 6 V, anche non stabilizzato, purché dotato, in uscita, di un condensatore elettrolitico da 100 μF almeno. Con il trimmer R1 si regola la frequenza dei lampeggìi del diodo led DL1.*

C1 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
R1 = 100.000 ohm (trimmer)
R2 = 3.300 ohm
R3 = 100 ohm
UJT = 2N2646
DL1 = diodo led (quals. tipo)
S1 = interrutt.
ALIM. = 6 Vcc

## GENERATORE DI RUMORE

Durante la mia attività di radioamatore IW, mi è capitato di ascoltare il dialogo fra due colleghi, ovviamente molto più preparati di me tecnicamente, i quali si servivano di un generatore di rumore per controllare la sensibilità dei loro apparati riceventi. Mi sono quindi premurato di prendere contatti con quelle persone che, molto gentilmente, mi hanno informato di tutto. Ora mi servirebbe quel dispositivo, che è un generatore di rumore per la gamma amatoriale dei 144 MHz.

BOLDRINI DAMIANO
Alessandria

*Il circuito richiestoci viene anche chiamato "generatore di rumore rosa" ed è di facile realizzazione. La bobina L1 è composta da 2 spire di filo di rame argentato, avvolte in aria su un diametro, interno, di 8 mm. Il diametro del filo è di 1 mm. La presa intermedia va effettuata al centro della prima spira a partire dal lato massa. La bobina L2 è composta da una sola spira dello stesso tipo di filo e di avvolgimento ed è posta alla distanza di 5 mm dalla bobina L1 verso massa. Si ricordi di realizzare collegamenti molto corti.*

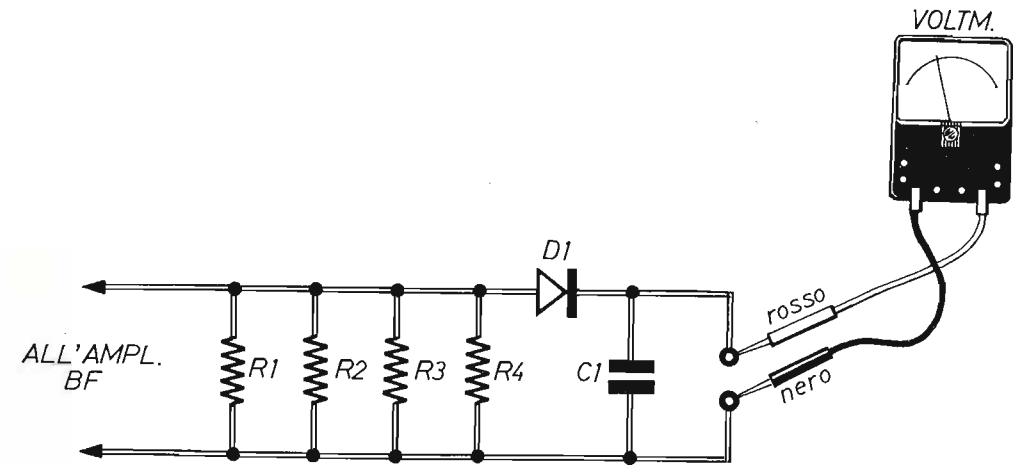
C1 = 1.000 pF (ceramico)
C2 = 50 pF (variabile ad aria)

R1 = 100 ohm (potenz. a filo)
R2 = 47 ohm - 1/2 W
DZ = diodo zener (6,2 V - 1 W)
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 Vcc

## POTENZA DELL'AMPLIFICATORE

Recentemente ho acquistato un amplificatore di bassa frequenza da 30 W con impedenza d'uscita di 8 ohm. L'apparato, a mio giudizio, funziona bene, ma ho invece dei dubbi sul valore della potenza dichiarata dal rivenditore. Come posso fare per controllarla?

MAZZOLENI VITO
Milano

*Basta sostituire l'altoparlante con un carico resistivo, come quello qui riportato, misurare con il tester, commutato nella funzione volt-continui (Vcc), la tensione ed applicare la formula $W = V^2 : R$, che consente di conoscere il valore della potenza di picco. Il valore della resistenza R è di 8,25 ohm, perché a questo valore equivalgono le quattro resistenze R1 - R2 - R3 - R4 collegate in parallelo all'entrata del carico, che è in grado di sopportare una potenza di 40 W. Per conoscere il valore della potenza efficace, nella formula citata deve porre R = 16,5 ohm. Ma tutto ciò deve essere fatto applicando, all'ingresso dell'amplificatore, un segnale sinusoidale alla frequenza di 1.000 Hz ed ampiezza costante, utilizzando un generatore di BF. L'ampiezza del segnale va aumentata lentamente fino a che l'orecchio, che sarebbe opportuno sostituire con un oscilloscopio, non avverte la comparsa di fenomeni di distorsione, ossia di un suono che cambia leggermente di tono, arricchendosi via via di armoniche. La tensione segnalata dal tester, al primo accenno di distorsione, corrisponde alla massima potenza indistorta. Tenga comunque presente che, con un segnale musicale, che non è continuo come il segnale di prova, la massima potenza indistorta può essere notevolmente superiore.*

C1 = 100.000 pF (poliestere o ceramico)
R1 = 33 ohm - 10 W
R2 = 33 ohm - 10 W
R3 = 33 ohm - 10 W
R4 = 33 ohm - 10 W
D1 = diodo al silicio (1N4148)

## FOTORELE' PER AUTO

Mi occorre un relè crepuscolare in grado di accendere automaticamente le luce dell'auto in caso di buio improvviso e quando si imboccano le gallerie. Non deve quindi trattarsi di un dispositivo ritardato come quelli facilmente reperibili in commercio. Inoltre desidererei un circuito a transistor per lampade a 12 Vcc da 40 W con possibilità di inserimento alternato a piacere, ossia automatico e manuale.

SALA FERNANDO
Bergamo

*Costruisca pure questo dispositivo, che risponde a tutte le sue esigenze. Con S1 nella stessa posizione in cui appare nello schema, il circuito funziona automaticamente, nell'altra posizione invece rimane condizionata dai comandi manuali sull'interruttore S2, che è quello dell'autovettura. Con LP è indicata una sola lampada, ma è ovvio che il simbolo LP può riferirsi ad una serie di lampade, tutte da 12 V, collegate in parallelo. Per quanto riguarda il funzionamento del circuito, tenga presente che TR1 e TR2 formano un trigger di Schmitt, mentre TR3 e TR4 compongono un Darlington di potenza. Il potenziometro R2 regola la soglia di intervento della fotoresistenza FR. Il transistor TR4 deve essere montato su radiatore termico.*





Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 100 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm

Varie

TR1 = BC237
TR2 = BC237
TR3 = 2N1711
TR4 = 2N3055
FR = fotoresistenza (quals. tipo)
LP = lampada (12 Vcc - 40 W)
S1 = comm. (2 vie - 2 posiz.)
S1 = interrutt.
F1 = fusibile (10 A)

# kits elettronici

ELSE kit
SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

## ultime novita' settembre 87

RS 199
RS 200
RS 201
RS 202
RS 203

## NOVITA' PRECEDENTI

| | | |
|---|---|---|
| RS 193 | Rivelatore di variazione luce | L. 31.000 |
| RS 194 | Iniettore di segnali | L. 15.500 |
| RS 195 | Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd | L. 55.000 |
| RS 196 | Generatore di frequenza campione 50Hz | L. 19.000 |
| RS 197 | Indicatore di livello audio con microfono | L. 34.000 |
| RS 198 | Interruttore acustico | L. 29.500 |

### RS 199 PREAMPLIFICATORE MICROFONICO CON COMPRESSORE

È particolarmente adatto ad essere impiegato con trasmettitori in quanto la sua amplificazione è inversamente proporzionale all'ampiezza del segnale di uscita del microfono; maggiore è il segnale e minore è l'amplificazione. Ad esempio, con un segnale di ingresso di 20 mV l'amplificazione è di 35 volte mentre con 400 mV l'amplificazione è di sole 5 volte. Il segnale di uscita può essere prelevato in quentità desiderata agendo su di un apposito trimmer. La tensione di alimentazione deve essere di 9 Vcc che, in virtù del basso assorbimento (1mA), puó essere ottenuta da una normale batteria per radioline.

**L. 19.500**

### RS 200 PREAMPLIFICATORE STEREO EQUALIZZ. N.A.B.

È stato appositamente studiato per amplificare il segnale proveniente dalle testine per la riproduzione dei nastri magnetici. La sua risposta è conforme alle norme N.A.B. (NATIONAL ASSOCIATION of BROADCASTERS) e il guadagno a 1 KHz è di 50 dB pari a circa 316 volte. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 10 e 14 Vcc e la massima corranta assorbita è di circa 8 mA.

**L. 23.000**

### RS 201 SUPER AMPLIFICATORE – STETOSCOPIO ELETTRONICO

Questo dispositivo serve ad amplificare segnali di piccolissima intensità rendendo udibili anche i più piccoli rumori e suoni. Sono previsti due punti di ascolto tramite cuffie (non fornite nel Kit) con regolazione di volume indipendente. Il suo ingresso prevede trasduttori microfonici a bassa impadenza (normali microfoni per registratori, auricolari, piccoli altoparlanti, captatori telefonici ecc.). Può essera usato nei modi più svariati e tra questi anche come stetoscopio per l'ascolto della pulsazioni cardiache. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 12 Vcc a l'assorbimento di corrente a 9 V è di circa 20 mA.

**L. 31.000**

### RS 202 RITARDATORE PER LUCI FRENI EXTRA

Puó essere applicato a qualsiasi autovettura con impianto elettrico a 12 V e serve fare accendere eventuali luci di "stop" aggiunte a quelle già esistenti se la frenata supera un certo tempo, richiamando così l'attenzione del veicolo che segue. Il tempo di ritardo può essere impostato a piacimento tra $0 \div 13$ secondi. La potenza delle lampade aggiunte non deve superare i 72 W. Avendo soltanto tre punti di collegamento, il nostro dispositivo si installa con estrema facilità.

**L. 22.000**

### RS 203 TEMPORIZZATORE CICLICO

Con questo KIT si realizza un temporizzatore che agisce in modo ciclico cioè, un relè si eccita e si diseccita in continuazione. Tramite due appositi trimmer è possibile regolare indipendentemente il tempo durante il quale il relà resta eccitato e il tempo durante il quale resta a riposo tra un minimo di 1/2 secondo e un massimo di circa 45 secondi. I due diffarenti stati (eccitaziona e riposo) vengono segnalati da un led rosso e un led verde. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc e il massimo assorbimento è di circa 60 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 10A.

**L. 22.000**

Per catalogo illustrato e informazioni scrivere a:
ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
☎ 010-603679 - 602262
direzione e ufficio tecnico:
Via L. Calda 33-2 16153 SESTRI P. GE

scatole di montaggio elettroniche

## classificazione articoli ELSE KIT per categoria

### EFFETTI LUMINOSI

| | | |
|---|---|---|
| RS 1 | Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale | L. 36.000 |
| RS 10 | Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale | L. 47.000 |
| RS 48 | Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale | L. 47.000 |
| RS 58 | Strobo intermittenza regolabile | L. 17.000 |
| RS 113 | Semaforo elettronico | L. 36.500 |
| RS 114 | Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale | L. 43.000 |
| RS 117 | Luci stroboscopiche | L. 47.000 |
| RS 135 | Luci psichedeliche 3 vie 1000W | L. 39.000 |
| RS 172 | Luci psichedeliche microfoniche 1000 W | L. 48.000 |

### APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

| | | |
|---|---|---|
| RS 6 | Lineare 1W per microtrasmettitore | L. 14.000 |
| RS 16 | Ricevitore AM didattico | L. 14.000 |
| RS 40 | Microricevitore FM | L. 15.500 |
| RS 52 | Prova quarzi | L. 13.500 |
| RS 68 | Trasmettitore FM 2W | L. 27.500 |
| RS 102 | Trasmettitore FM radiospia | L. 21.000 |
| RS 112 | Mini ricevitore AM supereterodine | L. 26.500 |
| RS 119 | Radiomicrofono FM | L. 17.000 |
| RS 120 | Amplificatore Banda 4 - 5 UHF | L. 15.500 |
| RS 130 | Microtrasmettitore A. M. | L. 19.500 |
| RS 139 | Mini ricevitore FM supereterodina | L. 27.000 |
| RS 160 | Preamplificatore d'antenna universale | L. 11.000 |
| RS 161 | Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0.5 W | L. 23.000 |
| RS 178 | Vox per apparati Rice Trasmittenti | L. 29.000 |
| RS 180 | Ricevitore per Radiocomando a DUE canali | L. 59.500 |
| RS 181 | Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali | L. 30.000 |
| RS 183 | Trasmettitore di BIP BIP | L. 18.000 |
| RS 184 | Trasmettitore Audio TV | L. 13.500 |
| RS 188 | Ricevitore a reazione per Onde Medie | L. 26.500 |

### EFFETTI SONORI

| | | |
|---|---|---|
| RS 18 | Sirena elettronica 30W | L. 26.000 |
| RS 22 | Distorsore per chitarra | L. 17.500 |
| RS 44 | Sirena programmabile - oscillofono | L. 14.500 |
| RS 80 | Generatore di note musicali programmabile | L. 31.000 |
| RS 90 | Truccavoce elettronico | L. 25.500 |
| RS 99 | Campana elettronica | L. 24.000 |
| RS 100 | Sirena elettronica bitonale | L. 22.500 |
| RS 101 | Sirena italiana | L. 16.500 |
| RS 143 | Cinguettio elettronico | L. 19.000 |
| RS 158 | Tremolo elettronico | L. 25.500 |
| RS 187 | Distorsore FUZZ per chitarre | L. 24.000 |

### APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

| | | |
|---|---|---|
| RS 8 | Filtro cross-over 3 vie 50W | L. 28.000 |
| RS 15 | Amplificatore BF 2W | L. 12.000 |
| RS 19 | Mixer BF 4 ingressi | L. 28.000 |
| RS 26 | Amplificatore BF 10W | L. 16.000 |
| RS 27 | Preamplificatore con ingresso bassa impedenza | L. 12.000 |
| RS 29 | Preamplificatore microfonico | L. 15.000 |
| RS 36 | Amplificatore BF 40W | L. 28.500 |
| RS 38 | Indicatore livello uscita a 16 LED | L. 31.000 |
| RS 39 | Amplificatore stereo 10+10W | L. 33.000 |
| RS 45 | Metronomo elettronico | L. 11.000 |
| RS 51 | Preamplificatore HI-FI | L. 27.000 |
| RS 55 | Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A. | L. 19.000 |
| RS 61 | Vu-meter a 8 LED | L. 27.000 |
| RS 72 | Booster per autoradio 20W | L. 25.000 |
| RS 73 | Booster stereo per autoradio 20+20W | L. 44.000 |
| RS 78 | Decoder FM stereo | L. 19.500 |
| RS 84 | Interfonico | L. 22.500 |
| RS 93 | Interfono per moto | L. 30.000 |
| RS 105 | Protezione elettronica per casse acustiche | L. 32.000 |
| RS 108 | Amplificatore BF 5W | L. 14.000 |
| RS 115 | Equalizzatore parametrico | L. 28.000 |
| RS 124 | Amplificatore B.F. 20W 2 vie | L. 31.000 |
| RS 127 | Mixer Stereo 4 ingressi | L. 44.000 |
| RS 133 | Preamplificatore per chitarra | L. 10.000 |
| RS 140 | Amplificatore BF 1 W | L. 11.500 |
| RS 145 | Modulo per indicatore di livello audio Gigante | L. 52.000 |
| RS 153 | Effetto presenza stereo | L. 29.000 |
| RS 163 | Interfono 2 W | L. 25.000 |
| RS 175 | Amplificatore stereo 1 + 1 W | L. 20.000 |
| RS 191 | Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W | L. 32.000 |
| RS 197 | Indicatore di livello audio con microfono | L. 34.000 |

### ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

| | | |
|---|---|---|
| RS 5 | Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF | L. 30.000 |
| RS 11 | Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A | L. 14.500 |
| RS 31 | Alimentatore stabilizzato 12V 2A | L. 18.000 |
| RS 75 | Carica batterie automatico | L. 25.000 |
| RS 86 | Alimentatore stabilizzato 12V 1A | L. 15.500 |
| RS 96 | Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA | L. 26.000 |
| RS 116 | Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A | L. 35.000 |
| RS 131 | Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10÷15V 10A | L. 59.500 |
| RS 138 | Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile | L. 36.000 |
| RS 150 | Alimentatore stabilizzato Universale 1A | L. 30.000 |
| RS 154 | Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W | L. 25.000 |
| RS 156 | Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto | L. 27.500 |
| RS 190 | Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A | L. 44.000 |

### ACCESSORI PER AUTO

| | | |
|---|---|---|
| RS 46 | Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V | L. 13.000 |
| RS 47 | Variatore di luce per auto | L. 17.000 |
| RS 50 | Accensione automatica luci posizione auto | L. 19.500 |
| RS 54 | Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza | L. 21.000 |
| RS 66 | Contagiri per auto (a diodi LED) | L. 38.500 |
| RS 76 | Temporizzatore per tergicristallo | L. 19.000 |
| RS 95 | Avvisatore acustico luci posizione per auto | L. 10.000 |
| RS 103 | Electronic test multifunzioni per auto | L. 35.000 |
| RS 104 | Riduttore di tensione per auto | L. 12.000 |
| RS 107 | Indicatore eff. batteria e generatore per auto | L. 16.000 |
| RS 122 | Controlla batteria e generatore auto a display | L. 19.000 |
| RS 137 | Temporizzatore per luci di cortesia auto | L. 14.000 |
| RS 151 | Commutatore a sfioramento per auto | L. 15.500 |
| RS 162 | Antifurto per auto | L. 31.000 |
| RS 174 | Luci psichedeliche per auto con microfono | L. 43.000 |
| RS 185 | Indicatore di assenza acqua per tergicristallo | L. 17.500 |
| RS 192 | Avvisatore automatico per luci di posizione auto | L. 29.000 |

### TEMPORIZZATORI

| | | |
|---|---|---|
| RS 56 | Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min | L. 46.000 |
| RS 63 | Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec. | L. 24.500 |
| RS 123 | Avvisatore acustico temporizzato | L. 20.500 |
| RS 149 | Temporizzatore per luce scale | L. 20.000 |
| RS 195 | Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd | L. 55.000 |

### ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

| | | |
|---|---|---|
| RS 14 | Antifurto professionale | L. 48.500 |
| RS 109 | Serretura a combinazione elettronica | L. 38.000 |
| RS 118 | Dispositivo per la registr. telefonica automatica | L. 36.500 |
| RS 126 | Chiave elettronice | L. 23.000 |
| RS 128 | Antifurto universale (casa e auto) | L. 41.000 |
| RS 141 | Ricevitore per barriera a raggi infrarossi | L. 36.000 |
| RS 142 | Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi | L. 15.000 |
| RS 146 | Automatismo per riempimento vasche | L. 16.000 |
| RS 165 | Sincronizzatore per proiettori DIA | L. 42.000 |
| RS 168 | Trasmettitore ad ultrasuoni | L. 18.000 |
| RS 169 | Ricevitore ad ultrasuoni | L. 26.000 |
| RS 171 | Rivelatore di movimento ad ultrasuoni | L. 52.000 |
| RS 177 | Dispositivo autom. per lampada di emergenza | L. 19.000 |
| RS 179 | Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia | L. 47.000 |

### ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

| | | |
|---|---|---|
| RS 9 | Variatore di luce (carico max 1500W) | L. 11.500 |
| RS 59 | Scaccia zanzare elettronico | L. 15.500 |
| RS 67 | Variatore di velocità per trapani 1500W | L. 17.500 |
| RS 70 | Giardiniere elettronico | L. 11.500 |
| RS 82 | Interruttore crepuscolare | L. 23.500 |
| RS 83 | Regolatore di vel. per motori a spazzole | L. 15.000 |
| RS 87 | Relè fonico | L. 27.000 |
| RS 91 | Rivelatore di prossimità e contatto | L. 28.000 |
| RS 97 | Esposimetro per camera oscura | L. 35.500 |
| RS 106 | Contapezzi digitale a 3 cifre | L. 47.000 |
| RS 121 | Prova riflessi elettronico | L. 55.000 |
| RS 129 | Modulo per Display gigante segnapunti | L. 48.500 |
| RS 132 | Generatore di rumore bianco (relax elettronico) | L. 23.000 |
| RS 134 | Rivelatore di metalli | L. 22.000 |
| RS 136 | Interruttore a sfioramento 220V 350W | L. 23.500 |
| RS 144 | Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xano | L. 56.000 |
| RS 152 | Variatore di luce automatico 220V 1000W | L. 27.000 |
| RS 159 | Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc. | L. 21.000 |
| RS 164 | Orologio digitale | L. 38.000 |
| RS 166 | Variatore di luce a bassa isteresi | L. 14.500 |
| RS 167 | Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W | L. 15.000 |
| RS 170 | Amplificatore telefonico per ascolto e registr. | L. 26.000 |
| RS 173 | Allarme per frigorifero | L. 23.000 |
| RS 176 | Contatore digitale modulare a due cifre | L. 24.000 |
| RS 182 | Ionizzatore per ambienti | L. 39.000 |
| RS 186 | Scacciatopi a ultrasuoni | L. 38.000 |
| RS 189 | Termostato elettronico | L. 26.500 |
| RS 193 | Rivelatore di variazione luce | L. 31.000 |
| RS 198 | Interruttore acustico | L. 29.500 |

### STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

| | | |
|---|---|---|
| RS 35 | Prova transistor e diodi | L. 20.500 |
| RS 94 | Generatore di barre TV miniaturizzato | L. 15.000 |
| RS 125 | Prova transistor (test dinamico) | L. 20.000 |
| RS 155 | Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz | L. 34.000 |
| RS 157 | Indicatore di impedenza altoparlanti | L. 37.000 |
| RS 194 | Iniettore di segnali | L. 15.500 |
| RS 196 | Generatore di frequenza campione 50 Hz | L. 19.000 |

### GIOCHI ELETTRONICI

| | | |
|---|---|---|
| RS 60 | Gadget elettronico | L. 18.000 |
| RS 79 | Totocalcio elettronico | L. 17.500 |
| RS 88 | Roulette elettronica a 10 LED | L. 27.000 |
| RS 110 | Slot machine elettronica | L. 35.000 |
| RS 111 | Gioco dell'Oca elettronico | L. 41.000 |
| RS 147 | Indicatore di vincita | L. 29.000 |
| RS 148 | Unità aggiuntiva per RS 147 | L. 13.500 |

# offerta speciale!

# NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

**Una collezione di dieci fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.**

## L. 12.000

**Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.**

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# STRUMENTI DI MISURA

## MULTIMETRO DIGITALE

## MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

| | | |
|---|---|---|
| VOLT D.C | = | 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V |
| VOLT A.C. | = | 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V |
| OHM | = | 20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ |
| AMP. D. C. | = | 200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A |
| AMP. A.C. | = | 200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A |

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

## MULTIMETRO DIGITALE

## MOD. TS 240D - L. 73.000

CARATTERISTICHE GENERALI

| | |
|---|---|
| Visualizzatore | : a cristalli liquidi con indicatore di polarità. |
| Tensione massima | : 500 V di picco |
| Alimentazione | : 9V |
| Dimensioni | : mm 130 × 75 × 28 |
| Peso | : Kg 0,195 |

PORTATE

| | | |
|---|---|---|
| Tensioni AC | = | 200 V - 750 V |
| Correnti CC | = | 2.000 μA - 20 mA - 200 mA - 2.000 mA |
| Tensioni CC | = | 2.000 mV - 20 V - 200 V - 1.000 V |
| Resistenza | = | 2.000 Ω - 20 KΩ - 200 KΩ - 2.000 KΩ |

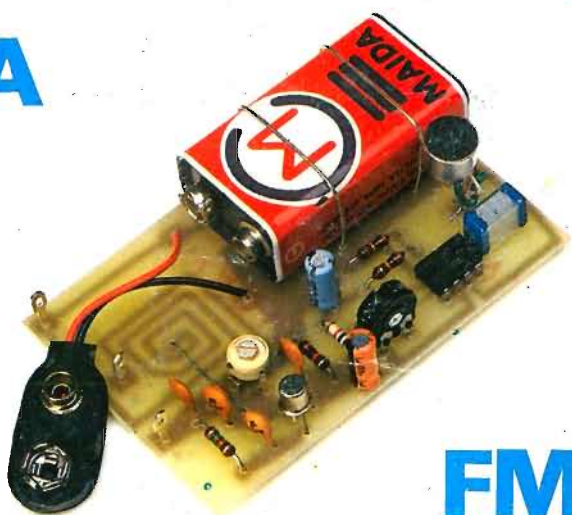
INTERAMENTE PROTETTO DAL SOVRACCARICO

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

# MICROSPIA

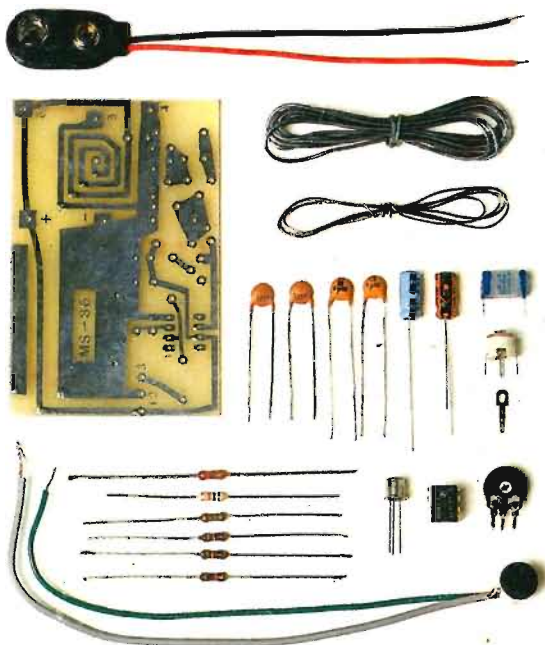
**CARATTERISTICHE:**

| | |
|---|---|
| Tipo di emissione | : FM |
| Gamma di emissione | : 95 MHz÷115 MHz |
| Alimentazione | : 9 Vcc÷13,5 Vcc |
| Assorbimento | : 8 mA÷24 mA |
| Potenza d'uscita | : 7 mW÷50 mW |
| Dimensioni | : 5,2 cm x 8 cm |

# FM

Funziona bene anche senza antenna - Eccezionale sensibilità - Trasformabile in una emittente di potenza.

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 21.000

**La portata, in relazione con le condizioni ambientali e l'uso o meno dell'antenna, varia fra le poche centinaia di metri ed una decina di chilometri.**

**La grande sensibilità e la predisposizione circuitale all'accoppiamento con un amplificatore di potenza, qualificano il progetto di questa microspia, approntata in scatola di montaggio e destinata a riscuotere i maggiori successi, soprattutto per le innumerevoli applicazioni pratiche attuabili da ogni principiante.**

**La scatola di montaggio della microspia, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 21.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.**